

# САХАР

ISSN 2413-5518  
Выходит в свет с 1923 г.

95 лет

11 2018

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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



**МАКРОМЕР®**

им. В.С. Лебедева



**ПромАсептика**

50 ЛЕТ  
НАУЧНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

На сахарные заводы России организованы выезды мобильной микробиологической лаборатории с целью раннего обнаружения бактериологического инфицирования предприятий для оперативного устранения микробиологических проблем и их профилактики

- ▶ Пеногасители ЛАПРОЛ
- ▶ Антинакипины
- ▶ Кристаллообразователи
- ▶ Дозирующие устройства
- ▶ ПАВ: ЭСТЕР С, ЭСТЕРИН А
- ▶ Ферменто-антисептирующие препараты:

«Бетасепт», «Декстрасепт», «Дефеказа»

ДО ПОСЛЕДНЕЙ КАПЛИ...

# ROPA

Дорогие партнеры, друзья!  
Поздравляем вас с наступающим  
Новым годом и Рождеством.  
Желаем Вам крепкого здоровья,  
надежных партнеров и новых  
профессиональных побед!



## ROPA Keiler 1

однорядный прицепной картофелеуборочный комбайн с бункером объемом 6 т

## ROPA Keiler 2

двухрядный прицепной картофелеуборочный комбайн с бункером объемом 8 т

- ✓ Полногидравлический привод комбайна
- ✓ Машина снабжена пневматической тормозной системой и удобна в транспортировке за счет своих стандартных габаритов, не превышающих 3 м в ширину
- ✓ Допустимая скорость транспортировки 40 км/ч
- ✓ Небольшой радиус разворота за счет максимального угла поворота шасси и оптимально расположенной оси
- ✓ Удобная перегрузка даже на высокие прицепы
- ✓ Оптимальное заполнение благодаря автоматике наполнения



## ROPA Tiger 6

Самоходный свеклоуборочный комбайн

- ✓ Практичный и инновационный
- ✓ Сбор всего урожая свеклы
- ✓ Ходовая часть шасси обеспечивает безопасность при влажных условиях сбора урожая
- ✓ Выравнивание на склоне и улучшенный комфорт езды
- ✓ Простая в управлении кабина
- ✓ Большой объем бункера – высокая суточная производительность
- ✓ Сниженный расход топлива
- ✓ Износостойкий
- ✓ Улучшенная защита почвы



## ROPA Maus 5

Самоходный очиститель-погрузчик

- ✓ Компактность
- ✓ Просторная кабина
- ✓ Полностью интегрированная система взвешивания
- ✓ Поднимаемая комфортабельная кабина
- ✓ Эффективная гидравлическая система



ООО «РОПА Русь», РФ, 399921, Липецкая область, Чаплыгинский район, поселок Рошинский  
Тел.: (47475) 2-51-70, 2-53-38 Факс: (47475) 2-51-71  
E-mail: [ropa@ropa-rus.com](mailto:ropa@ropa-rus.com) [www.ropa-maschinenbau.de](http://www.ropa-maschinenbau.de)



РЕКЛАМА



# КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА СВЕКЛЫ



**ОТ СОРНЯКОВ, БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ**

 **ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ**

 **ЛИСТОВЫЕ ПОДКОРМКИ**

 **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ**

## ГРАМОТНЫЙ ПОДХОД К УВЕЛИЧЕНИЮ И СОХРАННОСТИ УРОЖАЯ

### ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К КАЖДОМУ КЛИЕНТУ

**ГЕРБИЦИДЫ**      Актион, КС; Бетарен 22, МКЭ; Бетарен Супер МД, МКЭ; Бетарен Экспресс АМ, КЭ; Кондор, ВДГ + Сателлит; Лорнет, ВР; Митрон, КС; Спрут Экстра, ВР; Ацетал Про, КЭ; Хилер, МКЭ; Форвард, МКЭ; Цензор, КЭ

**ФУНГИЦИДЫ**      Беназол, СП; Зим 500, КС; Кагатник, ВРК; Титул 390, ККР; Титул Дуо, ККР; Винтаж, МЭ

**ИНСЕКТИЦИДЫ**      Залп, КЭ; Имидор, ВРК; Кинфос, КЭ; Фаскорд, КЭ; Эсперо, КС

**ДЕСИКАНТЫ**      Тонгара, ВР (на семенных посевах)

**МИКРО- и ОРГАНО-  
МИНЕРАЛЬНЫЕ  
УДОБРЕНИЯ**      Биостим Свекла; Биостим Универсал;  
Гумат калия Суфлер;  
Ультрамаг Бор; Ультрамаг Комби для свеклы

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРЕПАРАТЫ**      Биокомпозит-коррект

**ПРЕПАРАТЫ  
СПЕЦИАЛЬНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ**      Лакмус, ВР; Фуршет

АО «Щелково Агрохим» предлагает дражированные семена сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекций производства ООО «Бетагран Рамонь»



**ЩЕЛКОВО  
АГРОХИМ**

российский аргумент защиты

[www.betaren.ru](http://www.betaren.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  
М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук  
С.Д. КАРАКОТОВ, д-р хим. наук,  
действительный член (академик) РАН  
Ю.М. КАЦНЭЛЬСОН, инж.  
Ю.И. МОЛОТИЛИН, д-р техн. наук  
А.Н. ПОЛОЗОВА, д-р эконом. наук  
Р.С. РЕШЕТОВА, д-р техн. наук  
С.Н. СЕРЁГИН, д-р эконом. наук  
А.А. СЛАВЯНСКИЙ, д-р техн. наук  
В.А. СОТНИКОВ, д-р техн. наук, проф.  
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  
M.I. EGOROVA, PhD in Engineering  
S.D. KARAKOTOV, Dr. of science Chemistry,  
full member (academician) of the RAS  
YU.M. KATZNELSON, eng.  
YU.I. MOLOTILIN, Dr. of Engineering  
A.N. POLOZOVA, Dr. of Economics  
R.S. RESHETOVA, Dr. of Engineering  
V.A. SOTNIKOV, Dr. of Engineering, prof.  
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

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

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

ISSN 2413-5518

© ООО «Сахар», «Сахар», 2018

## В НОМЕРЕ

### НОВОСТИ 4

Рынок сахара стран СНГ 2019 11

### РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

Перспективы сахарной промышленности Пакистана 12

Итоги конкурса «Детский рисунок» 18

### ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Л.Н. Путилина, И.И. Бартенев. Оценка гибридов сахарной свёклы по размерно-массовым характеристикам 22

М.А. Богомолов. Апомиксис у сахарной свёклы (*Beta vulgaris L.*). Обзор отечественных и зарубежных исследований 27

Е.А. Дворянкин. Предпосевная обработка почвы. Посев сахарной свёклы 34

### ЮБИЛЕЙ

О.А. Рябцева. К юбилею М.Д. Сушкова 38

### САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

А.И. Громковский, А.А. Громковский и др. Повышение производительности сахарных заводов – резерв увеличения выработки сахара 40

Ю.И. Зелепукин, В.П. Яньшин и др. Совершенствование схемы водообеспечения сахарного завода 44

### ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, Е.В. Ендовицкая. Оценка сырьевой и трудовой составляющих свеклосахарного производства: методическое обоснование 50

Где маржа 54

### МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

А.Б. Бодин, А.К. Бондарев. О правовой модернизации российского пенсионного законодательства 55

Спонсоры годовой подписки  
на журнал «Сахар» для победителей конкурсов:  
Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2017 года  
Лучшие сахарные заводы России  
и Евразийского экономического союза 2017 года



## IN ISSUE

### NEWS

CIS sugar market 2019

### SUGAR MARKET: STATE, FORECASTS

Prospects for Pakistan's Sugar Industry

Results of Children drawing contest

### HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

**L.N. Putilina, I.I. Bartenev.** Evaluation of sugar beet hybrids according to size-mass characteristics

**M.A. Bogomolov.** Apomixis in sugar beet (*Beta vulgaris L.*). Review of domestic and foreign researches

**E.A. Dvoryankin.** Preplanting soil cultivation. Sugar beet sowing

### JUBILEE

**O.A. Riabtseva.** To the anniversary of M.D. Sushkov

### SUGAR PRODUCTION

**A.I. Gromkovskii, A.A. Gromkovskii** and oth. Improving the performance of sugar factories – reserve of increase in sugar output

**Yu.I. Zelepukin, V.P. Yanshin** and oth. Improving the water supply scheme of a sugar factory

### ECONOMICS • MANAGEMENT

**R.V. Nuzhdin, E.V. Endovitskaya.** Assessment of raw material and labor components of sugar beet production: methodological justification

*Where the margin is*

### EXPERT'S OPINION

**A.B. Bodin, A.K. Bondarev.** On the legal modernization of the Russian pension legislation

#### Читайте в следующих номерах:

- **И.И. Бартнев, А.А. Сенютин, Д.С. Гаврин.** Система агротехнических приёмов, направленных на повышение качества семян сахарной свёклы
- **Е.А. Дворянkin.** Роль удобрений в воспроизводстве продуктивных посевов сахарной свёклы
- **Р.В. Нуждин, Е.В. Ендовицкая.** Оценка сырьевой и трудовой составляющих свеклосахарного производства: практическая реализация (часть 1)
- **В.Н. Кухар, А.П. Чернявский** и др. Методы оценки технологических качеств сахарной свёклы с использованием показателей содержания калия, натрия и  $\alpha$ -аминного азота, определённых в свёкле и продуктах её переработки
- **А.А. Минкин.** Сладкая добродетель семьи Харитоненко
- **Э. Арчер.** В защиту сахара: критика диетологизма

### Реклама

ООО «НПП «Макромер»	
им. В.С. Лебедева	(1-я обл.)
ООО «РОПА Русь»	(2-я обл.)
«Техинсервис Инвест»	(3-я обл.)
ООО «АМФ-БРУНС РУССЛАНД»	(4-я обл.)
АО «Щёлково Агрохим»	1
ООО «КВС РУС»	17
ООО «ВПО «Волгохимнефть»	21
ЗАО «Каваками Паркер»	37
TECHNOEXPORT, a.s.	48
АО «Щёлково Агрохим»	колонтитулы
ООО «НТ-Пром»	колонтитулы

### 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 растра – 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 30.11.2018.  
Формат 60х88 1/8. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 6,54. 1 з-д 900. Заказ  
Отпечатано в ООО «Армполиграф»  
115201, г. Москва, 1-й Варшавский проезд,  
д. 1 А, стр. 5.  
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.

**ЦБ предлагает субсидировать торгующих на бирже сельхозпроизводителей.** Банк России предлагает Минсельхозу рассмотреть возможность предоставления субсидий производителям сельхозпродукции, которые будут торговать на бирже. Об этом сообщил на совещании в Краснодаре экономический советник Управления надзора за финансовыми посредниками и контроля надзорной деятельности территориальных учреждений Банка России П. Иванов.

*www.kvedomosti.ru, 18.10.2018*

**Минсельхоз России предложил десятикратно увеличить штрафы за ввоз санкционных продуктов.** Министерство опубликовало законопроект, предусматривающий усиление административной ответственности за ввоз в Россию санкционных товаров. Предлагаемые ведомством изменения в Кодекс РФ об административных правонарушениях (КоАП РФ) размещены на портале regulation.gov.ru. Планируемый срок вступления поправок в силу – 01.01.2020. Законопроект предусматривает увеличение до 10 раз административных штрафов за ввоз запрещённой продукции.

*www.kvedomosti.ru, 18.10.2018*

**Закупки отечественной агротехники выросли вдвое после увеличения скидки на неё.** Первый заместитель министра сельского хозяйства Д. Хатуов провёл совещание с представителями Минпромторга России и производителями сельскохозяйственной техники. В ходе мероприятия его участники обсудили реализацию программы субсидирования производителей техники в 2018 г. Всего на сегодняшний день отечественными аграриями закуплено по программе более 16,5 тыс. единиц техники. Как отметил Хатуов, спрос аграриев на отечественную технику заметно увеличился в последние два месяца: больше половины всех закупок приходится именно на сентябрь-октябрь. На ситуацию положительно повлияло решение, принятое в августе 2018 г., об увеличении скидки на 5–10 %.

*www.usz.mcx.ru, 19.10.2018*

**Российская сельхозтехника для модернизации АПК Узбекистана.** 18 октября в Ташкенте состоялся практический семинар на тему «Агропромышленный комплекс: точки роста для развития кооперации», в котором приняли участие замминистра сельского хозяйства РФ С. Левин, замминистра сельского хозяйства Узбекистана С. Ходжаев, директор Ассоциации «Росспецмаш» А. Елизарова, руководство РЭЦ, российские производители сельхозтехники, представители аграрного бизнеса республики. По словам Елизаровой, в 2018 г. объём экспорта сельхозтехники из Российской Федерации в эту страну вырос

в 7,5 раза по сравнению с предыдущим годом. За 9 месяцев он составил 1,3 млрд р. Представители аграрного бизнеса Узбекистана отмечают, что интерес к агромашинам из России с каждым годом только растёт.

*www.kvedomosti.ru, 19.10.2018*

**В ОНФ предложили разработать стратегию развития экспорта продукции АПК.** Эксперты Общероссийского народного фронта предложили Правительству России разработать долгосрочную стратегию развития экспорта продукции агропромышленного комплекса (АПК) для того, чтобы удвоить её к 2024 г. Отсутствие стратегии развития экспорта продукции АПК как на федеральном, так и на региональном уровне значительно затрудняет деятельность экспортёров, особенно для малого и среднего бизнеса. Предлагаемая стратегия должна отражать единую политику государства по созданию необходимых условий для поддержки и продвижения сельскохозяйственной продукции, а также внешнеэкономическую деятельность в этой сфере.

*www.rossahar.ru, 22.10.2018*

**Правила господдержки АПК не должны меняться минимум пять лет – Джамбулат Хатуов.** Правила господдержки сельского хозяйства России не должны претерпевать изменения минимум пять лет для создания инвестиционной стабильности в отрасли, заявил первый замглавы Минсельхоза России Д. Хатуов. По его словам, изменение порядка господдержки для сельхозпроизводителей уменьшает степень доверия как со стороны самих инвесторов, так и со стороны тех, кто изучат возможность инвестиций в АПК. Он также отметил, что перед министерством стоит задача создания механизма льготного кредитования для малого бизнеса. «Есть поручение руководства – совершенствовать меры господдержки и ни в коем случае не отменять ранее принятые. Главная задача – выдерживать на инвестиционный период ранее обозначенные меры господдержки». В качестве примера он привёл меру господдержки в виде возмещения части понесённых затрат при строительстве тепличных комплексов.

*www.kvedomosti.ru, 25.10.2018*

**Минэкономразвития прогнозирует сокращение агропроизводства впервые с 2012 г.** Динамика объёма производства сельхозпродукции в России в 2018 г. может быть отрицательной вместо прогнозного роста в 1,1 %, признал министр экономического развития М. Орешкин. Таким образом, объём производства продукции сельского хозяйства в стране сократится впервые с 2012 г. Тогда снижение составило 4,8 %. В 2013 г. рост сельхозпроизводства составил



## КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

5,8 %, в 2014-м – 3,5, в 2015-м – 2,6, в 2016-м – 4,8, в 2017-м – 2,5 %. Как говорится в последнем обзоре министерства «Картина деловой активности», падение сельского хозяйства стало главным фактором ухудшения динамики ВВП в III квартале. Тем не менее ведомство пока не меняло прогноз по объёму ВВП в 2018 г. Актуальный прогноз министерства предполагает рост российской экономики на 1,8 %.

[www.sugar.ru](http://www.sugar.ru), 29.10.2018

**Кафедра Минсельхоза России будет создана на базе МГИМО.** Глава Минсельхоза России Д. Патрушев принял участие в заседании Учёного совета Московского государственного института международных отношений (МГИМО), где рассказал о перспективах взаимодействия ведомства и вуза в части подготовки кадров для продвижения отечественной аграрной продукции на внешние рынки. Как отметил Патрушев, выполнить задачу по значительному увеличению экспорта продукции АПК к 2024 г. невозможно без создания специализированной национальной системы поддержки отрасли. Важным элементом этой системы станет расширение сети атташе по АПК – представителей аграрного ведомства на основных экспортных рынках мира. Уже в 2019 г. в МГИМО начнёт работать кафедра Минсельхоза России «Международные аграрные рынки и внешнеэкономическая деятельность в агропромышленном комплексе».

[www.mcx.ru](http://www.mcx.ru), 31.10.2018

**Россия увеличила экспорт продукции АПК в Китай на 43 %.** Об этом заявил министр сельского хозяйства России Д. Патрушев в ходе посещения Первой международной выставки импортных товаров, открытие которой состоялось 5 ноября в Шанхае, передаёт The DairyNews со ссылкой на Минсельхоз России. Как отметил Патрушев, рынок Китая является одним из приоритетных для Российской Федерации. «Сегодня более половины нашего сельхозтоварооборота приходится на поставки отечественной продукции. За 9 месяцев 2018 г. они выросли на 43 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и достигли показателя в 1,8 млрд долл.». По словам министра, российские аграрии заинтересованы в кратном наращивании объёмов экспорта зерновых и муки, а также масложировой продукции и сахара.

[www.dairynews.ru](http://www.dairynews.ru), 06.11.2018

**В Совфеде заявили о необходимости «серьёзной кооперации» между Россией и Узбекистаном.** Совместные проекты в сельском хозяйстве станут серьёзным стимулом к созданию нового финансового института, который поможет России и Узбекистану вести расчёт в национальных валютах. Об этом заявил первый зам-

главы аграрного комитета Совета Федерации С. Лисовский на третьем заседании российско-узбекской межпарламентской комиссии. Он уверен, что в рамках аграрно-промышленного комплекса (АПК) нет смысла производить всё в России – что-то можно перенести в Узбекистан, где лучшие климатические условия. «Нам нужна серьёзная кооперация между Россией и Узбекистаном. Её опорами могли бы стать совместные продовольственные центры, где продукция готовилась к отправке, а также решались вопросы транспортировки», – считает он.

[www.pnp.ru](http://www.pnp.ru), 08.11.2018

**Кашин: правительство выделит на развитие агропромышленного комплекса 294 млрд р.** В следующем году российское правительство выделит на развитие агропромышленного комплекса (АПК) 294 млрд р. Об этом сообщил глава Комитета Госдумы по аграрным вопросам В. Кашин. Больше всего средств было добавлено правительством на программу поддержки экспортного потенциала агропромышленного комплекса – 38,5 млрд р. Вместе с тем, по словам парламентария, пока не решён вопрос об увеличении погектарной поддержки сельхозников.

[www.yariks.info](http://www.yariks.info), 12.11.2018

**В Минсельхозе обсудили темпы обновления парка агротехники в ЮФО и СКФО.** Первый заместитель Министра сельского хозяйства Д. Хатуов провёл очередное селекторное совещание, посвящённое реализации правительственной программы по субсидированию приобретения сельскохозяйственной техники и оборудования в 2018 г. В рамках совещания с участием представителей региональных органов управления АПК обсуждались темпы обновления парка техники в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах. По состоянию на 08.11.2018 Минсельхоз одобрил и перечислил производителям сельхозтехники 6,3 млрд р., из них 1,7 млрд р. предусмотрено на субсидирование в ЮФО и СКФО. За три квартала 2018 г. аграрии этих федеральных округов закупили в рамках программы около 3 тыс. единиц новой техники со скидкой.

[www.mcx.ru](http://www.mcx.ru), 12.11.2018

**В Российской Федерации создана Ассоциация добросовестных участников рынка АПК, контроль за выплатой НДС усилится.** Работа Ассоциации направлена на укрепление налоговой дисциплины в отрасли. Одна из основных задач новой Ассоциации – администрирование информационного ресурса со сведениями о налоговых «разрывах». Информационный ресурс создаётся в развитие принципа недопущения применения налоговой выгоды при отсутствии источника

её формирования, содержащегося в Хартии в сфере оборота сельскохозяйственной продукции. Необходимость подписания Хартии возникла в связи с тем, что часть сельхозпроизводителей выплачивает так называемый единый сельхозналог, который не предусматривает выплату НДС. Остальные платят НДС по ставке 10 %. Ежегодные потери бюджета от этого оцениваются в 65 млрд р. в год, подсчитали в НАЭСР.  
*www.kvedomosti.ru, 13.11.2018*

**Финансирование госпрограммы развития АПК превысило 255 млрд р.** По состоянию на 01.11.2018 объём бюджетных средств, предусмотренных на реализацию Госпрограммы развития сельского хозяйства в текущем году, составил 255,787 млрд р. Объём финансирования увеличился на 17,05 млрд р. относительно средств, первоначально заложенных на 2018 г.  
*www.mcx.ru, 13.11.2018*

**Минэкономразвития России предлагает установить 18 зон использования земель.** Министерство предлагает с 01.01.2025 отнести все земли и земельные участки в стране к одной из 18 территориальных зон. Как сообщает РИА «Новости», соответствующий проект поправок в Земельный кодекс РФ и отдельные законодательные акты опубликован на федеральном портале проектов правовых актов.  
*www.zerno.avs.ru, 14.11.2018*

**Госдума приняла закон, регулирующий производство и оборот биоэтанола.** Госдума приняла в третьем, окончательном чтении закон о регулировании производства и оборота биоэтанола, используемого в качестве топлива. Инициированный правительством закон предусматривает запрет на производство предприятиями, осуществляющими выпуск биоэтанола, этилового спирта из пищевого сырья.  
*www.kvedomosti.ru, 14.11.2018*

**ЕАЭС и АСЕАН углубляют торгово-экономическое и инвестиционное сотрудничество.** Председатель Коллегии Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) Т. Саркисян и генеральный секретарь Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН) Л.Д. Хой подписали 14 ноября в Сингапуре Меморандум о взаимопонимании между ЕЭК и АСЕАН. Меморандум ЕЭК с АСЕАН создаёт фундамент для формирования диалоговой площадки по обсуждению широкого спектра вопросов взаимодействия интеграционных блоков в масштабе всего Евразийского континента. Стороны будут сотрудничать по таким направлениям, как таможенное регулирование и упрощение процедур торговли, санитарные и фитосанитарные меры, техническое регулирование, электронная торговля, торговля услу-

гами и инвестиции, а также развитие предпринимательства. В первую очередь это создаст необходимые условия для развития устойчивого взаимодействия на уровне микро-, малых и средних предприятий.

*www.eurasiancommission.org, 14.11.2018*

**Госдума ратифицировала временное соглашение о зоне свободной торговли между ЕАЭС и Ираном.** Соглашение было подписано в Астане 17.05.2018, оно устанавливает основные правила торговли между ЕАЭС и Ираном, максимально приближённые к правилам Всемирной торговой организации (ВТО), в которой Иран не участвует, а также охватывает вопросы режима наибольшего благоприятствования и национального режима, применения защитных мер и таможенного администрирования. Для Ирана установлены переходные периоды на выполнение ряда системных обязательств в сфере технического регулирования и таможенного администрирования. Тарифные обязательства Ирана охватывают 360 кодов товарной номенклатуры (5 % от действующей товарной номенклатуры Ирана). В свою очередь, ЕАЭС представляет Ирану тарифные уступки по 502 кодам Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности ЕАЭС. Обязательства распространяются на 89 % российского импорта сельскохозяйственных и 6 % импорта промышленных товаров из Ирана.

*www.kvedomosti.ru, 16.11.2018*

**Переговоры по соглашению о ЗСТ между ЕАЭС и Сингапуром завершатся в 2019 г.** Такие намерения высказали член Коллегии (министр) по торговле Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) В. Никишина и старший государственный министр промышленности и торговли Сингапура К.П. Кун на двусторонней встрече в Сингапуре 14 ноября. В ходе переговоров достигнуты компромиссы по одному из элементов будущего пакета договорённостей – Рамочному соглашению между Евразийским экономическим союзом (ЕАЭС) и Сингапуром. Вероника Никишина также приветствовала нацеленность сингапурской стороны завершить переговоры с государствами – членами ЕАЭС по заключению двусторонних соглашений о либерализации торговли услугами и инвестициям к середине следующего года. Это позволит выйти на подписание единого пакета соглашений, создающего полноформатную зону свободной торговли.

*www.eurasiancommission.org, 16.11.2018*

**Господдержка сельской кооперации в 2018 г. увеличилась более чем в 1,5 раза.** Об этом заявил министр сельского хозяйства РФ Д. Патрушев, выступая с приветственным словом в ходе открытия шестого Всероссийского съезда сельскохозяйственных



## КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

кооперативов, который проходит 16 ноября в Москве. «В 2018 г. грантовая поддержка сельскохозяйственных кооперативов увеличилась более чем в 1,5 раза по сравнению с прошлым годом и составила 2,4 млрд р.», – сообщил Патрушев. Наряду с этим Минсельхоз разрабатывает федеральный проект «Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации», который предусматривает общий объём финансирования в размере 37,4 млрд р. на период до 2024 г.

[www.mcx.ru](http://www.mcx.ru), 19.11.2018

**Госдума обсудит выделение аграриям ещё 7 млрд р. на ГСМ.** Госдума рассмотрит вопрос о выделении аграриям в 2018 г. дополнительной компенсации в связи с ростом цен на горюче-смазочные материалы (ГСМ). Об этом на заседании нижней палаты сообщил спикер В. Володин. Он напомнил, что ранее вопрос компенсации сельхозпроизводителям из-за роста цен на ГСМ был отражён в постановлении Госдумы, которое, однако, было исполнено лишь частично. «Мы не до конца выполнили свои обязательства, хотелось бы, чтобы мы этот вопрос зафиксировали, потому что было выделено 5 млрд р. на компенсацию в связи с ростом цен на ГСМ сельхозпроизводителям, а речь шла о 12 млрд р.», – подчеркнул председатель Госдумы, напомнив, что по этому вопросу «министр сельского хозяйства докладывал президенту, и было дано поручение». Ранее руководитель агродивизиона группы «Продимекс» Н. Шевченко рассказывал «Агроинвестору», что в производственных расходах доля топлива составляет до 10 %, поэтому повышение цен неизбежно повлияет на рентабельность производства.

[www.agroinvestor.ru](http://www.agroinvestor.ru), 15.11.2018

**Беларусь снижает экспорт сахара.** Он составил 263 тыс. т. В августе за пределы страны было вывезено 19 тыс. т сладкого продукта. Выручка упала на 19,5 % до 107,66 млн долл. Основным рынком сбыта для белорусского сахара остаётся Россия. В августе поставки в неё составили 12 тыс. т. С начала года экспорт сократился на 2 %, до 159 тыс. т, а в стоимостном выражении уменьшился на 20,1 %, до 65,87 млн долл. Кроме России отечественный сахар продавался в Казахстан (45 тыс. т), Украину (28 тыс. т), Узбекистан (15 тыс. т), Таджикистан (9 тыс. т).

[www.reform.by](http://www.reform.by), 22.10.2018

**Беларусь: завершена уборка сахарной свёклы урожая 2018 г.** По оперативной информации Минсельхозпрода, в Беларуси на 14.11.2018 завершена уборка сахарной свёклы со всей площади в 98,8 тыс. га. Выкопано 4774,7 тыс. т (в 2017 г. – 4857,3 тыс. т) корне-

плодов при урожайности 483,4 ц/га (в 2017 г. – 500,7 ц/га). Сахаристость свёклы по республике – 16,96 % (в 2017 г. – 16,28 %). Согласно информации Ассоциации сахаропроизводителей «Белсахар», на 14.11.2018 переработано 2625,1 тыс. т сахарной свёклы урожая текущего года, из которой произведено 339,3 тыс. т сахара белого. Ежесуточная производительность по четырём заводам составляет около 38,0 тыс. т переработки свёклы.

*Союзроссахар, 14.11.2018*

**Союзроссахар принял участие в Первом российско-узбекистанском межрегиональном форуме.** В конце прошлой недели при участии президентов России и Узбекистана прошёл Первый российско-узбекистанский межрегиональный форум. На мероприятие приехали представители более 25 регионов двух стран, более 600 сотрудников различных компаний и организаций. Представители Союзроссахара приняли участие в работе форума со стендом в российском павильоне. Узбекистан занимает четвертое место по объёму торговли с Россией среди государств СНГ. В январе – июне объём взаимной торговли продукцией АПК вырос на 30 %. За январь – сентябрь объём экспорта сахара составил 110 тыс. т, что соответствует уровню предыдущего года

[www.rossahar.ru](http://www.rossahar.ru), 22.10.2018

**Россия: производство свекловичного сахара на уровне прошлого года.** По данным аналитической службы Союзроссахара, по состоянию на 6 ноября текущего года произведено 3,84 млн т свекловичного сахара, что соответствует уровню прошлого года. Валовый сбор сахарной свёклы ожидается в объёме 41 млн т, что на 21 % ниже уровня прошлого года. На текущую дату выкопано 39 млн т, из которых переработано 30,3 млн т. В текущем сезоне 2018–19 гг. сахарные заводы будут работать до второй декады февраля 2019 г. Период работы ожидается в среднем от 115–120 суток, что на 10–15 суток короче, чем в прошлом году. Объём производства сахара из сахарной свёклы урожая 2018 г. оценивается в 5,8 млн т.

*Союзроссахар, 08.11.2018*

**Развитие общей инфраструктуры – залог повышения конкурентоспособности сельского хозяйства стран ЕАЭС.** Необходимо сформировать чётко выстроенную систему взаимосвязи между всеми участниками аграрного рынка стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Такой подход позволит создать непрерывные цепочки поставок, включающие в себя консолидацию товарных партий, обработку, переработку, упаковку, оптовую и мелкооптовую продажу. Об этом заявил член Коллегии (министр) по промышленности

и агропромышленному комплексу Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) А. Субботин на бизнес-диалоге «Будущее сельского хозяйства ЕАЭС — общая инфраструктура» в рамках Международного форума «Евразийская неделя». Субботин подчеркнул, что общая система агрологистики должна функционировать в рамках единых сетевых стандартов, принципов, технологий и правил. Для улучшения работы системы предлагается реализовать единое информационное пространство — платформу, основанную на прогнозах баланса спроса и потребления в ЕАЭС.

[www.eurasiancommission.org.ru](http://www.eurasiancommission.org.ru), 25.10.2018

**Дмитрий Медведев поручил кабмину создать план интеграции систем прослеживания товаров в ЕАЭС.** Минфин, Минэкономразвития, Минпромторг и ряд других ведомств должны разработать предложения по гармонизации требований к информационным системам прослеживаемости товаров на территории стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС) для их дальнейшей интеграции. Такое поручение премьер-министр РФ дал ведомствам по итогам 32-го заседания Консультативного совета по иностранным инвестициям, говорится в сообщении пресс-службы Правительства РФ. Ранее глава кабмина заявил о необходимости совместного формирования системы прослеживаемости товаров со странами ЕАЭС. Россия уже работает над национальным сегментом системы и к концу текущего года сможет запустить её в пилотном режиме. По оценкам, единая система прослеживаемости движения товаров на территории России принесёт в бюджет дополнительно 200—300 млрд р.

[www.kvedomosti.ru](http://www.kvedomosti.ru), 26.10.2018

**Минсельхоз поддерживает развитие агрологистической системы для расширения торговли с Таджикистаном.** Первый заместитель министра сельского хозяйства Д. Хатуов выступил на круглом столе с докладом, посвящённом развитию отношений в аграрной сфере между Россией и Таджикистаном. Мероприятие состоялось в рамках VI Межпарламентского форума «Россия — Таджикистан: потенциал межрегионального сотрудничества» в Совете Федерации. В ходе выступления Хатуов отметил, что по итогам 9 месяцев текущего года товарооборот между странами составил порядка 107 млн долл., его значительная часть приходится на экспорт из нашей страны. Первый замминистра указал на важность модернизации транспортного и логистического секторов, создание на территории Таджикистана оптово-распределительного центра, который будет заниматься приёмом, хранением и переработкой овощей и фруктов для дальнейшей их поставки в Россию.

[www.mcx.ru](http://www.mcx.ru), 29.10.2018

**Узбекистан: с 1 января 2019 г. отменяются ограничения на экспорт сахара.** В республике с указанной даты отменены лицензирование оптовой и уличной торговли и правило сдачи выручки исключительно через инкассаторские службы Центробанка. Эти и другие меры по либерализации торговли предусмотрены указом, подписанным накануне, 30 октября, президентом республики Ш. Мирзиёевым.

[www.fergananews.com](http://www.fergananews.com), 31.10.2018

**Узбекистан и Белоруссия подписали дорожную карту по развитию сотрудничества.** Премьер-министром Белоруссии С. Румасом и премьер-министром Узбекистана А. Ариповым 2 ноября был подписан план мероприятий (дорожная карта) по развитию сотрудничества двух стран, включающий в себя более 100 мероприятий для развития двусторонней торговли товарами и услугами. Стороны договорились в том числе о поставках продовольствия, белорусского сола и сахара. Узбекистан, в свою очередь, готов увеличить объёмы поставок сухофруктов.

[www.infoshos.ru](http://www.infoshos.ru), 06.11.2018

**Казахстан: планируют построить крупные сахарные заводы.** Премьер-министр РК Б. Сагинтаев прокомментировал вопрос роста цен на сахар, передаёт корреспондент МИА «Казинформ». «Потребность в сахаре у нас 500 тыс. т. Производим только 50—60 тыс. т, остальное импортируется. Для исправления ситуации главой государства поставлена задача начать строительство современных крупных сахарных заводов в стране, которые могли бы сами на безопасном уровне закрыть внутреннюю потребность», — добавил премьер.

[www.rossahar.ru](http://www.rossahar.ru), 01.11.2018

**На модернизированном Аксуском заводе получен первый сахар нового урожая.** За первые два дня работы заводом переработано уже более 5 тыс. т сахарной свёклы, получен первый сахар нового урожая. Как сообщил генеральный директор ТОО «Aksu Kant» С. Надирбаев, благодаря поддержке руководства области на заводе произведён первый этап модернизации, мощность завода составляет 2,5—3 тыс. т сахарной свёклы в сутки. Общее поступление в этом году составит 150—160 тыс. т сладкого корня. Выход сахара — 11,5 %.

[www.tengrinews.kz](http://www.tengrinews.kz), 02.11.2018

**Развитие семеноводства в ЕАЭС будет способствовать росту взаимной торговли семенами более чем в 10 раз.** За последние пять лет в страны Евразийского экономического союза (ЕАЭС) ежегодно ввозится семян на 790 млн долл. США. Из этого ко-



личества лишь 3 % – доля стран СНГ. В частности, импорт семян сахарной свёклы составляет 114,7 млн долл. США. Заместитель директора Департамента агропромышленной политики Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) А. Кусаинова рассказала, что в целях устранения ограничений во взаимной торговле семенами в ноябре 2017 г. главы правительств стран ЕАЭС подписали Соглашение об обращении семян сельскохозяйственных растений. По её словам, усилия селекционно-семеноводческих компаний стран Союза и Комиссии по развитию семеноводства подсолнечника, кукурузы, сахарной свёклы и овощных культур обеспечат рост объёмов взаимной торговли семенами более чем в 10 раз уже в ближайшей перспективе.

*www.russian-trade.com, 13.11.2018*

**Россия и Китай будут совместно развивать сельское хозяйство на приграничных территориях.** Глава Минсельхоза России Д. Патрушев и Министр сельского хозяйства и сельских дел КНР Х. Чанфу договорились о совместном развитии агропромышленного комплекса Дальнего Востока, Байкальского региона России и Северо-Востока Китая. Подписание соответствующего плана состоялось 7 ноября в рамках встречи глав правительств России и Китая в Пекине. Документ представляет собой комплексную программу взаимодействия в сфере АПК в приграничных регионах двух стран.

*www.mcx.ru, 07.11.2018*

**Индия: ICRA ожидает продолжение профицита, несмотря на снижение производства в 2018/19 г.** В ноябре прогноз производства сахара в Индии в пересмотрен в сторону понижения до уровня 31,5–32,0 млн т против 35,0 млн т, оценённых ранее в июле 2018 г. По данным индийской информационной службы Infoline, этот прогноз, наряду с более высокой субсидией производства для ускорения экспорта сахара, вероятно, поддержит внутренние цены на сахар в ближайшей перспективе.

*www.rossahar.ru, 07.11.2018*

**Черемновский завод произвёл более 45 тыс. т сахара при переработке сахарной свёклы урожая 2018 г.** В прошлом сезоне Черемновский сахарный завод переработал более 1 млн т сырья, выработав более 133 тыс. т сахара-песка, более 35 тыс. т мелассы и почти 50 тыс. т гранулированного жома. Производственные мощности позволяют перерабатывать 5,8 тыс. т свёклы в сутки. В этом году валовой сбор сахарной свёклы превысил 870 тыс. т при средней урожайности в 376 ц/га.

*www.ap22.ru, 24.10.2018*

**Алтайский край начал поставлять гранулированный свекловичный жом в Финляндию.** Черемновский сахарный завод начал экспортировать гранулированный свекловичный жом в Финляндию. Общий объём поставок составит 10 тыс. т, сообщает пресс-служба регионального управления по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям. В настоящее время завод экспортирует жом в Казахстан, Англию, Марокко и страны Балтии.

*www.ria.ru, 13.11.2018*

**В Башкирии завершилась уборка сахарной свёклы.** В Башкирии три сахарных завода (в Мелеузе, Чишмах, Раевке) выработали 94 тыс. т сахара из свёклы нового урожая. К сегодняшнему дню заводы переработали почти 600 тыс. т сырья. Свёкла выкопана на 99 % площадей (45 тыс. га). Валовой сбор составил 1,41 млн т. Итого башкирские сахарные заводы смогут произвести порядка 220 тыс. т продукции.

*www.bashinform.ru, 07.11.2018*

**В Земетчинском районе построена новая площадка для хранения сахарной свёклы.** По словам директора АО «Земетчинский сахарный завод» И. Мишунина, новая площадка позволяет одновременно хранить до 120 тыс. т сахарной свёклы. Практически свёкла лежит на открытом воздухе – никакие дополнительные постройки для неё не требуются. Температурный режим в течение долгосрочного периода позволяет сохранять мощная система вентиляции, установленная внутри складываемой массы. При жаркой погоде она автоматически включает охлаждение, при низкой – обогрев. Также система обеспечивает необходимую влажность сырья. Мощный погрузчик, установленный на новой площадке, может одновременно обслуживать два грузовика с прицепами.

*www.penza-online.ru, 08.11.2018*

**Курские аграрии завершили уборку сахарной свёклы.** Выкопано около 5 млн т свекловичных корней при урожайности 460 ц/га. В четырёх районах – Глушковском, Курчатовском, Мантуровском, Суджанском – урожайность превышает 500 ц/га.

*www.gtrkkursk.ru, 08.11.2018*

**В Краснодарском крае завершили уборку свёклы.** Краснодарские аграрии завершили сбор урожая сахарной свёклы и получили свыше 7,6 млн т продукции – больше, чем в любом другом регионе страны. В 2017 г. 16 сахарных заводов Краснодарского края переработали более 11,5 млн т свёклы, в том числе закупленной из других регионов, и выработали рекордные 1,5 млн т сахара. Собственный урожай свё-

клы превысил 10 млн т. В регионе производят около четверти российского сахара. Уже выработано около 1,2 млн т продукта, задействованы все 16 сахарных заводов края.

*www.kubantv.ru, 16.11.2018*

**Орловская область в 2018 г. снизила урожай сахарной свёклы на 11 %.** Аграрии Орловской области в текущем году собрали 2 млн т сахарной свёклы, что на 11 % меньше, чем в 2017 г., сообщает пресс-служба облправительства. Свекла выкопана на площади 53,4 тыс. га, что составляет 100 % от плана. Средняя урожайность составила 390 ц/га.

*www.interfax-russia.ru, 19.11.2018*

**Систему агрострахования ждёт серьёзная реформа.** Порог утраты урожая для признания потерь страховым случаем будет отменён. Соответствующий законопроект намерен обсудить Комитет Госдумы по аграрным вопросам. Документ расширяет также перечень подлежащих страхованию рисков и диапазон франшиз. У аграриев появится право сузить размер страхового покрытия за счёт снижения страховой суммы с 80 % от полной страховой стоимости урожая или сельхозживотных – до 70 %. По словам председателя Комитета Госдумы по аграрным вопросам В. Кашина, необходимо предусмотреть расширение страховой защиты аграриев не только от природных, но и от ценовых рисков, связанных с колебанием доходов аграриев и их издержек на проведение сельскохозяйственных работ.

*www.kvedomosti.ru, 19.10.2018*

**«Ростсельмаш» поставит в Узбекистан машинокомплекты на 35 млн долл.** Ведущий производитель аграрной техники компания «Ростсельмаш» поставит в Узбекистан машинокомплекты для сборки зерноуборочных комбайнов. Соглашение на сумму 35 млн долл. США подписано в рамках Форума межрегионального сотрудничества между Россией и Узбекистаном. Об этом ИА REGNUM сообщили в пресс-службе губернатора Ростовской области. Поставка машинокомплектов для сборки 200 зерноуборочных комбайнов РСМ-101 «Вектор-410» планируется в первом полугодии 2019 г.

*www.rossahar.ru, 23.10.2018*

**Концерн «Покровский» (Краснодарский край) планирует увеличить площадь орошаемых земель в 2,6 раза – до 4 тыс. га,** сообщает компания со ссылкой на управляющего агробизнесом концерна С. Кашубу, передаёт «Интерфакс-Юг». В настоящее время площадь орошаемых земель «Покровского» составляет 1,5 тыс. га.

*www.sugar.ru, 23.10.2018*

**Выручка «Русагро» от продаж сахара упала на 16 %.** Выручка белгородской ГК «Русагро» от продаж сахара за девять месяцев 2018 г. упала по сравнению с аналогичным периодом 2017 г. на 16 % – до 17,6 млрд р., передаёт «Абирег» со ссылкой на отчётность группы. При этом объём производства сахара сократился с 347 до 238 тыс. т (–32 %), объём продаж – с 584 тыс. т в отчётном периоде прошлого года до 562 тыс. т в 2018-м.

*www.rossahar.ru, 24.10.2018*

**«ТАИФ» и Bio-on S.p.A. построят завод по выпуску биопластика.** Благодаря соглашению, подписанному сегодня компанией Bio-on S.p.A. и АО «ТАИФ», в Республике Татарстан (Российская Федерация) будет построен первый завод по производству биопластика ПГА, (полигидроксикапроат), полученного на основе побочного продукта производства сахара из сахарной свёклы. Bio-on и АО «ТАИФ», деятельность которых тесно связана с экологически безопасной биохимией, начнут совместную работу с целью создания завода с первоначальной производственной мощностью 10 тыс. т в год с возможностью расширения до 20 тыс. т в год в ближайшем будущем.

*www.rossahar.ru, 29.10.2018*

**Сахарные заводы «Покровского» переработали свыше 1,1 млн т свёклы.** По состоянию на 30 октября сахарные заводы, входящие в концерн «Покровский», переработали 1,1 млн т сахарной свёклы и произвели более 154 тыс. т сахара. Как уточняют в агрохолдинге, это около 15 % от всего объёма произведённого свекловичного сахара на Кубани. Группа агропредприятий концерна включает в себя 25 хозяйств в 13 районах Краснодарского края. Согласно данным аналитического агентства «СовЭкон», концерн «Покровский» занимает первое место в рейтинге крупных земледельцев России по эффективности использования земель.

*www.kommersant.ru, 01.11.2018*

**На Кубани будет создан опорный селекционно-семеноводческий центр по сахарной свёкле.** О селекции сельскохозяйственных культур в Краснодарском крае рассказал вице-губернатор А. Коробка. «Мы не первый год плотно работаем с ФАНО по этому вопросу. И наконец есть прогресс – буквально пару недель назад было принято решение на базе нашей Первомайской селекционно-опытной станции создать опорный селекционно-семеноводческий центр по сахарной свёкле», – уточнил он. Создание центра и улучшение материально-технической базы селекционно-опытной станции произойдёт за счёт средств федерального бюджета.

*www.news.rufox.ru, 09.11.2018*



# Рынок сахара стран СНГ

вектор на экспорт ver. 2.0

22 марта 2019

Москва,  
Рэдиссон Славянская

300+

посетителей

20+

стран

Организаторы



sugarconference.ru  
sugarconf@gmail.com  
+7 495 695 37 42



# Перспективы сахарной промышленности Пакистана

В 2017 г. Пакистан удивил мир сахара своим производством свыше 6,5 млн т, что сделало страну пятым по величине производителем тростникового сахара в мире. Производство по-прежнему страдает от серьёзных колебаний из года в год, но в большинстве сезонов текущего десятилетия не только устойчиво удовлетворяло внутренний спрос, но и приносило излишек для экспорта. Два сезона рекордного производства позволили Пакистану экспортировать более 1,6 млн т в 2018 г., закрепив за страной место в лиге десяти крупнейших мировых экспортёров.

В прошлом году Пакистан был восьмой по значению страной — производителем и потребителем сахара и пятым по величине производителем тростникового сахара. Он также был седьмым по величине нетто-экспортёром сахара (рис. 1).

Изменения в производстве, наблюдавшиеся за период с начала века, породили перемены в положении страны на мировой сахарной карте. Пакистан был и крупномасштабным импортёром (рис. 2) с закупками свыше 1 млн т (1,465 млн т в 2006 г. и 1,012 млн т в 2010 г.), и экспортёром более чем 250 000 т в год (269 417 т в 2008 г. и 250 000 т двумя годами позже).

Тем не менее начиная с 2011 г. страна закрепила свою позицию в качестве устойчивого крупномасштабного экспортёра, поставляющего от 400 000 до 700 000 т белого сахара на мировой рынок, что знаменует собой крупную перемену в цикличности сахарного баланса Пакистана. Производство по-прежнему страдает от серьёзных годовичных колебаний и не только устойчиво удовлетворяет внутренний спрос, но и обеспечивает излишек для экспорта (табл. 1).

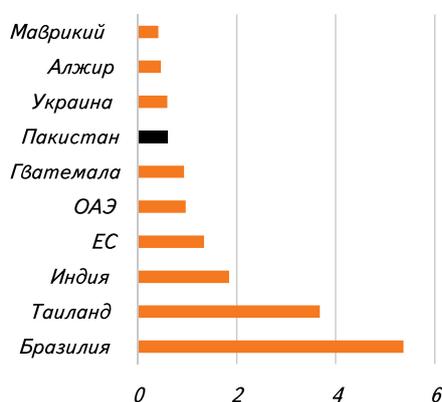


Рис. 1. Крупнейшие нетто-экспортёры белого сахара в 2017 г., млн т

Потребление центрифугированного сахара в Пакистане, по данным Пакистанской ассоциации сахарных заводов (PSMA), в 2016/17 г. (октябрь/сентябрь) составило 5,1 млн т, в результате чего годовое потребление на душу населения достигло 25,6 кг против среднемирового показателя в 22,8 кг (2017 г.). Рис. 3 демонстрирует, что потребление сахара практически удвоилось за период с начала века, с 3,055 млн т

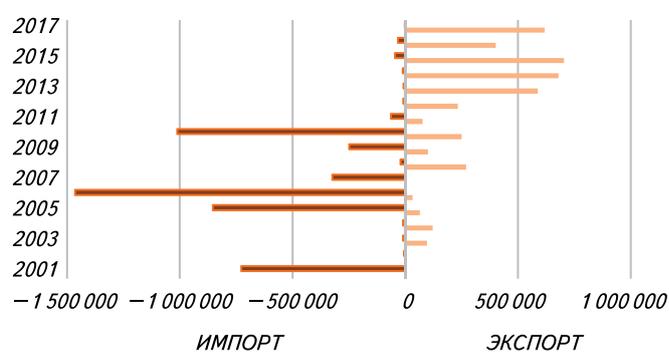


Рис. 2. Пакистан: экспорт и импорт сахара, т

Таблица 1. Пакистан: производство, импорт, экспорт, потребление и запасы сахара, тыс. т, tel quel

Календарный год	Производство	Импорт	Экспорт	Нетто-торговля	Потребление	Конечные запасы
2001	2 502	728	0	-727	3 119	602
2002	3 068	5	6	1	3 211	457
2003	3 738	10	96	86	3 565	544
2004	4 122	10	121	111	3 684	872
2005	2 612	854	64	-789	3 749	524
2006	3 001	1 465	33	-1 432	3 635	1 323
2007	4 006	323	0	-323	3 910	1 742
2008	4 597	22	269	248	4 175	1 916
2009	3 220	249	100	-149	4 255	1 030
2010	3 551	1 012	250	-762	4 338	1 005
2011	4 337	64	77	13	4 384	945
2012	4 738	9	233	224	4 494	965
2013	5 682	8	587	580	4 609	1 458
2014	5 386	12	680	668	4 735	1 442
2015	5 021	46	703	658	4 860	945
2016	5 612	32	401	369	4 900	1 288
2017	6 554	2	617	615	5 070	2 157

Источник: ежегодник МОС по сахару, 2018 г.



## КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

в 2000/01 г. до 5,1 млн т в 2016/17 г. Однако рост не был постоянным. Вслед за спадами производства в 2005/06 г. и затем в 2008/09–2009/10 гг. повышения внутренних цен были настолько велики, что привели к крупному сокращению потребления сахара в эти периоды. Спады в потреблении на душу населения были особенно резкими, и понадобилось несколько лет на восстановление до уровня 2007/08 г.

### Перспективы потребления сахара

Пакистан – восьмой по величине потребитель сахара в мире. В 2016/17 г. внутреннее потребление сахара достигло, по данным промышленности, 5,1 млн т белого сахара. Потребление центрифугированного сахара демонстрирует стабильный рост, составляющий в среднем 2,9 % в течение последних восьми сезонов (2010/11–2016/17 гг.).

Аналогично другим развивающимся странам драйверами потребления сахара в Пакистане являются главным образом растущая численность населения и рост доходов. В прошлом тенденции в потреблении сахара зависели также от динамики потребления гур, но вероятно, что рынок гур уже достиг точки насыщения.

### Производство сахара

Начиная с 2011 г. производство сахара в Пакистане последовательно превосходило внутреннее потребление. По всем признакам в предстоящие 10 лет растущий спрос на подсластители сможет удовлетворяться за счёт внутреннего производства.

### Общий обзор

Сектор сахара обеспечивает занятость для 47 000 человек напрямую и примерно для 1 млн в целом, включая обширную косвенную занятость. В настоящее время в стране насчитывается около 90 действующих заводов. Уровни производства сахара существенно варьировались за период с 2002/03 г., с менее чем 3 млн т в середине 2000-х гг. до рекорда свыше 7,0 млн т в 2016/17 г. В прошлом сезоне началась

понижительная фаза, производство сократилось до 6,566 млн т, и дальнейшее снижение производства повсеместно ожидается в 2018/19 г. Тем не менее имеется отчётливый повышательный тренд, результатом которого стал средний годовой темп роста в 6,4 % за последние 16 лет.

В Пакистане сахар производится преимущественно из тростника, выращиваемого для промышленной переработки в трёх провинциях: Пенджаб, Синд и Хайбер Пахтунхва. Имеется также производство свекловичного сахара в провинции Хайбер Пахтунхва. Объёмы производства свекловичного сахара невелики, и с 2012/13 г. только один завод (Al-Moiz) продолжает переработку свёклы. Этот завод сумел повысить объём переработанной свёклы с 251 418 т в 2013/14 г. до 400 000 т в год три года спустя, со средним годовым ростом производства сахара почти в 20%.

По данным Пакистанской ассоциации сахарных заводов (PSMA), 89 сахарных заводов вели операции в 2016/17 г. До 2016/17 г. большинство заводов работало, используя около 70 % установленной мощности, результатом чего были довольно короткие производственные кампании. Так, по годовым отчётам PSMA, в 2012/13 г. средняя продолжительность кампании в провинции Синд составляла всего лишь 99 дней. Только в 2016/17 г., имея более 70 млн т для переработки, сектор, как представляется, добился полного использования мощностей. Это, в свою очередь, улучшило продолжительность кампании переработки в провинции Синд на 22%, более чем до 120 дней.

Всего девять компаний имеют два завода или более. Эти девять компаний в настоящее время контролируют почти 40 % совокупных перерабатывающих мощностей в стране.

В Пакистане из года в год наблюдаются заметные колебания в площадях (рис. 4). Однако за период с 2002/03 г. площади выращивания тростника росли в среднем на 1,8 % в год.

Промышленный выход в Пакистане остаётся примерно на 20 % ниже среднемирового (7,3 т/га в сред-

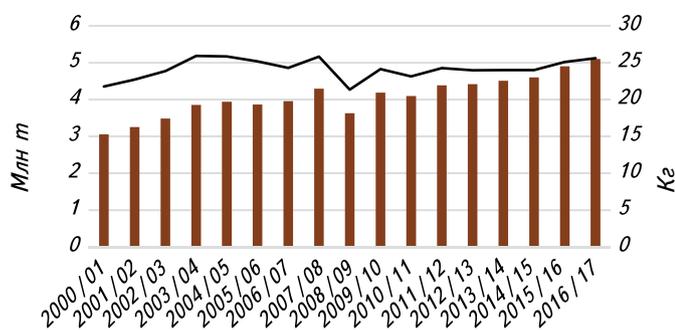


Рис. 3. Потребление сахара в Пакистане в 2000/01 – 2016/17 гг.: ■ – общее, млн т; — — среднедушевое, кг/г.

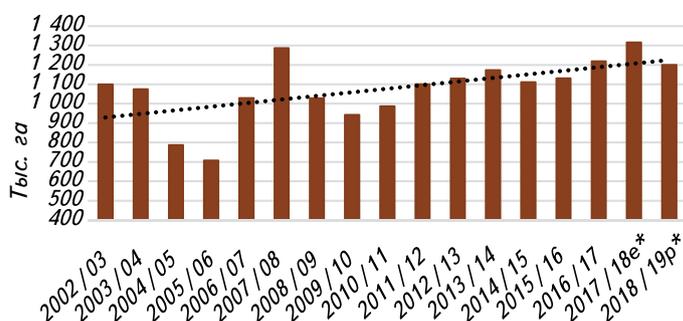


Рис. 4. Площади выращивания сахарного тростника в Пакистане, тыс. га  
Источник: PSMA, USDA (оценки и прогнозы на 2017/18 и 2018/19 гг.)

нем за 2013/14–2016/17 гг.). По мнению экспертов, основное препятствие на пути к повышению эффективности — это отсутствие у фермеров стимулов для выращивания лучших сортов тростника. Цены, выплачиваемые за тростник, не коррелируются с содержанием сахарозы, тростник оплачивается исходя исключительно из веса.

### Нормативно-правовая база

На протяжении десятилетий вмешательство правительства в сахарном секторе Пакистана было повсеместным. Правительственная политика как на национальном, так и на провинциальном уровне в большой степени сформировала структуру сектора сахара.

В рамках Национальной политики в области продовольственной безопасности, утверждённой федеральным Министерством национальной продовольственной безопасности и исследований в 2017 г., правительство поддерживает производство сахара при помощи фиксированных цен на тростник. В 2011 г. функции Министерства продовольствия и сельского хозяйства (MINFA) были переданы провинциям. Соответствующие департаменты на уровне провинций устанавливают закупочные цены на тростник на основе консультаций с представителями организаций как сахарной промышленности, так и фермеров, с учётом рекомендаций Министерства национальной продовольственной безопасности и исследований и Института сельскохозяйственной политики (API).

Заводы обычно должны выплачивать фермерам Ориентировочную цену на сахарный тростник (SIP); тем не менее покупатель и продавец зачастую заключают сделку по цене ниже ставок SIP, исходя из таких соображений, как качество, содержание воды, сорт и другие факторы. К недовольству фермеров, эти переговоры часто приводят к ценовой скидке и цене ниже ориентировочной закупочной. Таким образом, цена SIP носит скорее информативный, чем обязательный характер. Связь между колебаниями в закупочной цене на тростник и ценами на продажу сахара отсутствует, и переработчики часто не в состоянии платить указанную правительством цену, гарантированную сельскохозяйственным производителям. Как сообщает Министерство национальной продовольственной безопасности и исследований, только один из двух заводов в Южном Пенджабе выплачивал минимальную цену, установленную на 2016/17 маркетинговый год. С другой стороны, как утверждают переработчики, в последние годы минимальные цены были ниже цен, которые заводы платили в действительности, из-за острой конкуренции за тростник. Время от времени наблюдались приостановки в поставках урожая, когда фермеры отказывались продавать тростник по минимальной цене, предлагаемой заводами. По данным промышленных экспертов, в скудные годы некоторые заводы пла-

тили PKR (пакистанские рупии) 300 за 40 кг против цены поддержки на уровне PKR 170–180 за 40 кг.

Ещё одна группа политических инструментов по контролю рынка — это государственное регулирование импорта и экспорта сахара через систему лицензирования и модификации ставок импортных и экспортных пошлин.

Вся внешняя торговля сахаром подлежит лицензированию. В случае импорта торговля может осуществляться через ТСП (Торговая корпорация Пакистана), а также компаниями частного сектора. При крупном спаде производства (как, например, в 2010–2011 г.) правительство может отменить ввозные таможенные пошлины. В январе 2010 г. ЕСС (кабинет министров) решил импортировать 1,25 млн т белого сахара. Частный сектор был освобождён от налогов с продаж и других пошлин, чтобы обеспечить полную стоимость импорта сахара около PKR 50 за 1 кг и розничную цену на уровне PKR 55 за 1 кг. В июне 2015 г. правительство увеличило нормативную пошлину на импортный сахар с 20 до 40%. В 2012/13 г. рекордное предложение в сочетании с низкими ценами и повышением цены поддержки на сахарный тростник толкнули PSMA заявить о «финансовом принуждении», так как внутренние и международные цены на уровне USD 530 за 1 т были куда ниже стоимости производства, составлявшей USD 642 за 1 т. Чтобы помочь отрасли в её трудном положении, правительство страны утвердило субсидию на внутренние перевозки (PKR 1,75 за 1 кг), снизило ставку Федеральной акцизной пошлины (FED) на сахар и дало разрешение на экспорт до 1,2 млн т. В ходе следующего сезона правительство дало разрешение на экспорт 750 000 т с периодом отгрузок в 45 дней при регистрации контракта с SBP и 25%-ным невозвращаемым авансовым платежом на объём в 500 000 т. Чтобы поощрить заводы экспортировать, была установлена внутренняя субсидия в размере PKR 1 за кг на весь объём в 500 000 т.

В декабре 2014 г. правительство страны вновь разрешило экспорт в размере 650 000 т, объявив о финансовой субсидии в PKR 8 за 1 кг и субсидии на внутренние перевозки в PKR 2 за 1 кг. Год спустя был разрешён экспорт в размере 500 000 т с финансовой поддержкой на «непредвиденные случайности и перевозки» в размере PKR 13 за 1 кг, которая была объявлена на более позднем этапе сезона.

История повторилась в 2016 и 2017 гг. В декабре ЕСС дала разрешение на экспорт 225 000 т, затем ещё на 300 000 т в июне 2017 г. В сентябре 2017 г. была согласована субсидия на перевозки в размере PKR 10,70 за 1 кг. В декабре 2017 г. правительство страны увеличило квоту на экспорт сахара до 2 млн т, а субсидия на перевозку в размере PKR 10,7 за 1 кг была распространена на весь объём квоты. В начале октября 2018 г. ЕСС, по сообщениям, дала зелёный свет на экспорт 1 млн т сахара без субсидии на перевозки.



**Производство сахара после 2018/19 г.**

В нынешнем сезоне, начинающемся в ноябре, производство сахара сократится, по прогнозу, примерно до 6,1 млн т в 2018/19 г. после 6,615 млн т сезоном ранее. Спад произошёл за счёт тупикового положения в вопросе цен на тростник, при котором переработчики в некоторых регионах, по сообщениям, не платят фермерам установленную государством цену, что заставило фермеров перейти с выращивания тростника на выращивание риса. Местные источники указывают на сокращение площадей выращивания тростника на 9 % в сезоне 2018/19 г. Погода тоже нанесла ущерб вегетации культуры: имелись сообщения об острой нехватке воды в провинции Синд.

В более долгосрочной перспективе ситуация неясна. Промышленность уже продемонстрировала способность производить более 7 млн т в год при существующих площадях выращивания тростника. Производство тростника может вырасти с внедрением лучших разновидностей сахарного тростника и повышением сельскохозяйственной эффективности. В последние три года среднее производство составляло 6,256 млн т при промышленном выходе около 6,2 т/га. Исходя из предположения среднего годового увеличения в выходе сахара всего на 1,25 %, нормальных погодных условий в целом и отсутствия изменений в площадях выращивания тростника внутреннее производство может превысить 7 млн т в 2028/29 г., тогда как потребление останется, как ожидается, ниже 7 млн т на протяжении всего рассматриваемого периода (рис. 5). Таким образом, в течение всех ближайших десяти сезонов Пакистан будет, вероятно, оставаться нетто-экспортёром сахара. Однако часть экспертов считает, что «Пакистан скорее сохранит свое положение сбалансированной страны, чем станет регулярным экспортёром крупных объёмов».

Тем не менее высокие цены на тростник, устанавливаемые правительством, делают сахар из Пакистана неконкурентоспособным на международном уровне, особенно в ходе фазы излишка мирового сахарного цикла (например, в 2017/18–2018/19 гг.).

**Этанол: производство и торговля**

В 2005 г. правительство объявило о начале осуществления проекта производства и маркетинга топливного этанола с тростниковой мелассой в качестве сырья. Министерство промышленности, производства и особых инициатив пришло к консенсусу относительно начала этой схемы. Пакистанская ассоциация сахарных заводов получила задание провести предварительные технико-экономические обоснования проекта и его стоимости. Однако мандат по примеси на уровне 10 % не был обязательным, и использование топливного этанола как примеси к бензину не получило развития.

Сектор сахара в настоящее время насчитывает 17 действующих перегонных предприятий совокупной суточной производственной мощностью 2,7 млн л. До 2017 г. производство сдерживалось недостаточным предложением сырья (мелассы), для того чтобы перегонные установки могли работать круглогодично, поэтому использование мощностей не превышало 60 %. Рекордный урожай в 2016/17 г. привёл к увеличению производства мелассы на 38 %, с 2,246 млн т в 2015/16 г. до 3,095 млн т. В результате производство этанола выросло с 445 млн л в 2016 г. до 615 млн л в 2017 г. (табл. 2).

В прошлом Пакистан, хотя и не был крупнейшим производителем мелассы в мире, был крупнейшим экспортёром, с отгрузками, регулярно превышавшими 1 млн т. Нынешняя структура потребления мелассы в Пакистане говорит о том, что любое увеличение в производстве мелассы скорее всего будет направлено на производство этанола, а не на экспорт мелассы.

**Экспорт сахара**

За период с 2011 г. Пакистан утвердил своё положение в качестве последовательного крупномасштабного экспортёра, поставляющего на мировой рынок от 400 000 до 700 000 т белого сахара каждый календарный год. Как показывает статистика за последние семь лет, Пакистан начал экспортировать свыше 400 000 т сахара в год в 2013 г. В 2017 г. зафиксированный экспорт достиг 617 439 т, тогда как в ходе первых семи месяцев 2018 г. поставки страны составили 1,621 млн т. Преимущественно экспортируется белый сахар.

Список стран назначения велик и включает более 20 стран в Юго-Восточной и Центральной Азии, регионе БВСА (MENA), а также в Восточной Африке. Тем не менее вполне очевидно, что наиболее стабильным покупателем сахара у Пакистана является соседний Афганистан. Из семи лет в серии было зафиксировано только три с поставками в Афганистан, варьирующимися от 209 000 т до 416 424 т, но основная доля экспорта в неизвестные страны назначения, как полагают эксперты МОС, направляется туда.

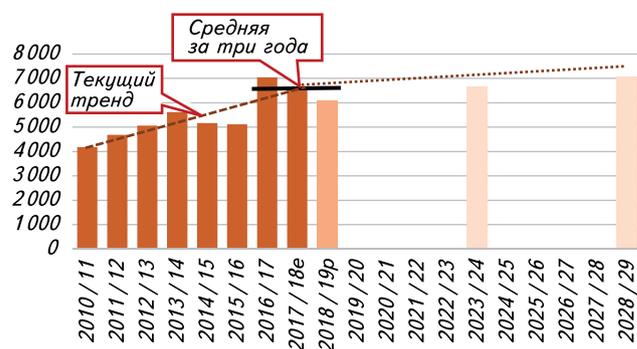


Рис. 5. Прогноз производства сахара сахара в Пакистане, тыс. т

Объём отгрузок сахара на мировой рынок в прошлом сезоне свидетельствует о том, что Пакистан имеет необходимую инфраструктуру, чтобы осуществлять крупномасштабные поставки сверх традиционной пограничной торговли с Афганистаном. Ещё один аспект, требующий оценки: насколько конкурентоспособен пакистанский сахар на международном уровне. Принимая во внимание нынешний уровень цен на тростник в районе PKR 180 за 40 кг и обменный курс USD/PKR (USD 1 = PKR 124), а также исходя из предположения, что сырьевой материал составляет 80 % стоимости производства сахара, можно сделать вывод, что экспорт по цене ниже USD 450–470 за 1 т экономически нежизнеспособен без транспортных субсидий или иного типа правительственной поддержки. Для сравнения Индекс МОС цены белого сахара составлял USD 365,80 за т (в среднем за первую половину октября). Естественно, в обстановке крупного внутреннего излишка промышленность может время от времени рассматривать экспорт на основе переменной стоимости, поскольку прибыльность зависит преимущественно от крупного внутреннего рынка и рынка Афганистана, а экспорт сахара составляет ограниченную часть доходов, за исключением годов бума (например, 2016/17 и 2017/18 гг.).

#### Выводы

Производство в большинстве сезонов текущего десятилетия не только устойчиво удовлетворяло внутренний спрос, но и приносило излишек для экспорта. Два сезона рекордного производства позволили Пакистану экспортировать более 1,6 млн т в 2018 г., закрепив за страной место в десятке крупнейших мировых экспортёров.

МОС предполагает, что потребление вряд ли сохранит свой долгосрочный средний темп роста около 2,9 % в год и замедлится до 2,3 %. Это означает увеличение потребления с примерно 5 млн т в 2017 г. до более чем 6 млн т в 2023 г. и далее до 6,7 млн т в 2028 г. При этом промышленность уже продемонстрировала свою способность производить свыше 7 млн т при существующих площадях выращивания тростника.

Таблица 2. Пакистан: производство и экспорт мелассы и этанола

	Меласса				Этанол				Сахар		
	Производство, тыс. т	Экспорт, тыс. т	Цена экспорта, млн PKR	Цена экспорта, млн USD	Производство, млн л (календарный год)	Экспорт, млн л	Цена экспорта, млн PKR	Цена, млн USD	Экспорт, тыс. т	Цена экспорта, млн PKR	Цена, млн USD
2008/09	1 560	936,3	7 487	90,20	192	27,0	1 209	14,57	24,0	640	7,71
2009/10	1 557	961,3	7 784	93,78	285	101,3	4 679	56,37	–	–	–
2010/11	2 035	86,4	892	10,14	410	168,5	9 507	108,03	–	–	–
2011/12	2 208	55,6	578	5,90	530	215,8	14 234	145,24	48,7	2 575	26,28
2012/13	2 253	225,2	2 747	27,75	470	142,1	8 736	88,24	1 064,2	51 692	522,14
2013/14	2 524	197,3	2 510	25,10	490	492,5	32 169	321,69	647,3	29 638	296,38
2014/15	2 247	83,2	1 010	9,90	475	421,9	25 749	252,44	708,4	32 686	320,45
2015/16	2 247	73,1	874	8,40	445	396,9	22 929	220,47	293,5	13 818	132,87
2016/17	3 096	101,4	1 217	11,59	615	358,5	29 330	279,33	399,3	21 266	202,53

Источник: PSMA, ISO

Вмешательство правительства остаётся повсеместным в сельском хозяйстве Пакистана в целом и в секторе сахара в частности. Продовольственная безопасность страны по-прежнему является главным приоритетом правительства страны. Цены на тростник остаются выгодными. МОС полагает, что крупные годовые спады производства ниже уровня внутреннего потребления маловероятны по крайней мере в ближайшие 5–10 лет.

Тем не менее высокие устанавливаемые правительством цены на тростник делают сахар из Пакистана неконкурентоспособным на международном уровне, особенно при мировом излишке (например, в 2017/18–2018/19 гг.). Во время национальных сезонов излишка крупномасштабный экспорт едва ли возможен без дополнительной государственной поддержки. Поддержка зависит от состояния государственных финансов в конкретном сезоне или от растущего международного давления по ограничению поддержки сектору сахара.

Таким образом, Пакистан продемонстрировал способность вести крупномасштабный экспорт и успешно конкурировать на рынках Юго-Восточной Азии, Центральной Азии, региона Ближнего Востока и Северной Африки (MENA), а также в Восточной Африке. Однако не ожидается, чтобы страна стала постоянным и устойчивым источником предложения сахара на мировом рынке в среднесрочной перспективе помимо традиционной пограничной торговли с Афганистаном.

По материалам отчёта МОС MECAS 18(18)  
от 09.11.2018



Ваш урожай.  
Ваш доход.  
Наши семена.



## KWS. Независимы, как и Вы.

Всегда стремиться к большему — это и есть независимость.  
Вы работаете для достижения лучшего результата.  
Мы поставляем Вам семена высшего качества. Год за годом.

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

СОЗДАЁМ  
БУДУЩЕЕ  
С 1856 ГОДА



# Итоги конкурса «Детский рисунок»

В № 8(18) журнала «Сахар» было объявлено о конкурсе детского рисунка на тему «Как делают сахар».

В обозначенные в объявлении сроки (до 10 ноября) на конкурс было прислано 30 рисунков.

Оценивание рисунков производилось сотрудниками Союзроссахара и журнала «Сахар» в количестве 15 человек методом слепого голосования: рисунки были пронумерованы, каждый сотрудник писал номера наиболее понравившихся рисунков (количество рисунков не ограничивалось), отдавая таким образом свой голос за ту или иную работу. Комиссии

важно было оценить не только качество рисунков, но и их соответствие объявленной теме конкурса.

Выбор оказался непростым, поскольку все рисунки были и по-своему хороши. Некоторые работы выполнены даже в виде аппликаций или инсталляций. Многие ребята подошли к вопросу очень ответственно и изучали вопрос сахарного производства по доступным источникам, либо с помощью родителей, что очень порадовало членов оценочной комиссии.

По результатам подсчёта голосов победителями конкурса стали:

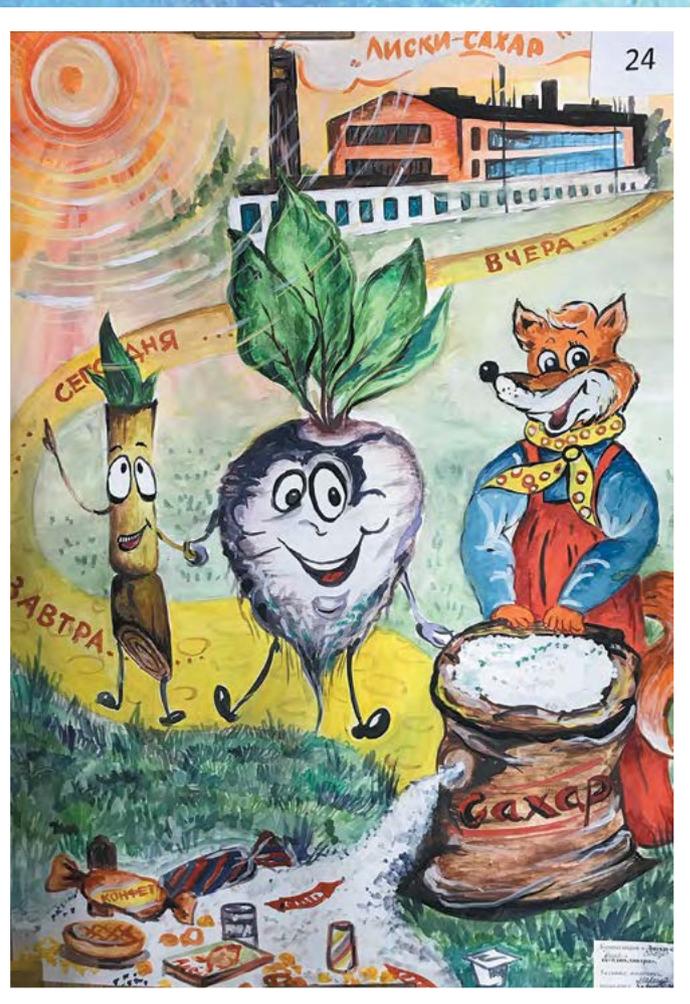
1 место — Попов Дмитрий, 7 лет (9 голосов) (рис. № 11)  
*Приз: подарочный сертификат «Детский мир» на сумму 10 000 руб.*

2 место — Мартынова Варвара, 7 лет (8 голосов) (рис. № 2)  
*Приз: подарочный сертификат «Детский мир» на сумму 5 000 руб.*

3 место — Матвиенко Валерия, 15 лет (7 голосов) (рис. № 23)  
*Приз: подарочный сертификат «Детский мир» на сумму 3 000 руб.*







Призы зрительских симпатий получили, набрав по 6 голосов:

Андреева Марина, 16 лет (рис. 24)  
Калмыков Алексей, 15 лет (рис. 4)

Им присуждаются призы в виде подарочных сертификатов «Детский мир» на сумму 1 500 руб. каждый.

Специальный приз за энтузиазм и креативный подход заслужила работа Вани Киревнина, 4 года (рис. 9), он награждается поощрительным призом.

Редакция журнала благодарит всех участников конкурса, желает им успехов в учёбе и отдыхе, интересных занятий и увлечений, отличных друзей и удачного выбора профессии!

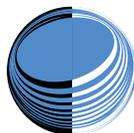
Рисунки участников конкурса могут в дальнейшем использоваться в деятельности журнала «Сахар» и Союзроссахара.



# ВОЛТЕС<sup>®</sup>

ЛУЧШИЙ АНТИНАКИПИН  
ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

# 5000



**ВОЛГОХИМНЕФТЬ<sup>®</sup>**

# Оценка гибридов сахарной свёклы по размерно-массовым характеристикам

Л.Н. ПУТИЛИНА, канд. с/х. наук (e-mail: lputilina@bk.ru)

И.И. БАРТЕНЕВ, канд. техн. наук

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

## Введение

В настоящее время в Госреестре селекционных достижений России зарегистрировано и допущено к использованию 419 гибридов и линий сахарной свёклы, отличающихся друг от друга сроками созревания, урожайностью, сахаристостью, устойчивостью к заболеваниям. При этом доля импортных гибридов составляет более 90 %, что негативно отражается на продовольственной безопасности страны в целом [1–3]. В повышении продуктивности сахарной свёклы одним из важнейших факторов является выбор для определённых почвенно-климатических условий наиболее подходящего гибрида из большого спектра, предлагаемого как отечественными, так и зарубежными селекционно-семеноводческими компаниями. Кроме урожайности и технологических качеств культуры (сахаристости, содержания несахаров, чистоты очищенного сока, выхода сахара, его потерь в мелассе и т. д.), определяющих возможности реализации потенциала возделываемых гибридов, растения сахарной свёклы первого года жизни могут отличаться по показателям выравненности корнеплодов (размеру, массе, расположению головки над поверхностью почвы). Эти морфобиологические признаки характеризуют также генетические особенности конкретного сортообразца и в значительной степени влияют на приспособленность или технологичность к механизированному процессу уборки, эффективность которого определяется качественными

показателями — травмированностью и потерями корнеплодов [4].

В связи с этим при проведении многолетних исследований по изучению морфобиологических признаков гибридов фабричной сахарной свёклы отечественной и зарубежной селекции [5, 6] возникла необходимость в совершенствовании методов определения размерно-массовых характеристик корнеплодов, позволяющих более точно настроить рабочие органы уборочных комплексов и снизить потери и повреждения их при механизированной уборке. С этой целью ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова были разработаны методические указания по оценке выравненности корнеплодов сахарной свёклы [4], которые прошли производственную апробацию в ООО «Логус-агро» Воронежской области при изучении хозяйственной ценности возделываемых гибридов.

## Условия и методика проведения исследований

Объектом исследований являлись четыре гибрида отечественной и один — зарубежной селекции, который использовали в качестве стандарта. Сравнение сортообразцов проводилось путём размещения стандарта через два изучаемых варианта (вариант — участок поля, используемый для посева одного гибрида культуры, площадь не менее 10 тыс. м<sup>2</sup>).

Для проведения наблюдений за развитием растений сахарной свёклы в каждом из вариантов опыта выбирались учётные делянки

(выделенная часть площади варианта для проведения учётов), которые размещались в двукратной повторности по длине гона. Для объективной оценки ожидаемой продуктивности сахарной свёклы определяли биологическую урожайность корнеплодов с учётных делянок диагональным методом на одних и тех же учётных отрезках (отмеченная длина рядка растений, на которой проводятся учёты, например, 2,2 м) (рис. 1).

Между рейками выкапывали все корнеплоды, очищали их от почвы, срезали ботву, удаляли хвостовую часть, диаметр которой менее 10 мм. Затем по массе корнеплодов всех проб с учётных делянок варианта рассчитывали биологическую урожайность.



Рис. 1. Разбивка учётных отрезков

На этих же учётных отрезках определяли размерно-массовые характеристики корнеплодов, формируя их по фракциям:

– длину корнеплода (мм) измеряли линейкой после выкопки, обрезки ботвы и хвостовой части до диаметра менее 10 мм;

– диаметр головки (мм) измеряли штангельциркулем как среднее значение после замеров по наибольшему поперечному сечению в двух взаимоперпендикулярных плоскостях;

– высоту головки корнеплода над поверхностью почвы (мм) измеряли линейкой до выкопки и обрезки листовой части;

– массу корнеплода (г) определяли взвешиванием после выкопки и обрезки ботвы на весах с точностью до 10 г.

**Результаты исследований и их обсуждение**

Наблюдения показали, что длина корнеплодов исследуемых сортов варьировала от 100 до 400 и более мм. Наибольшее количество фракций по данному показателю имели гибриды 1 и 3. У гибрида 1 наименьшее количество корнеплодов было длиной до 200 мм (4 %). По остальным фракциям корнеплоды распределились практически равномерно: 36,0; 24,0; 36,0 %. У гибрида 3, наоборот, наименьшее количество составили корнеплоды длиной более 400 мм (9,5 %). Наибольшее количество корнеплодов у данного сорта наблюдалось длиной

301–400 мм (42,9 %), а остальные распределились поровну по фракциям до 200 мм и от 201 до 300 мм (по 23,8 %). У гибрида 2 присутствовали корнеплоды трёх фракций, при этом основное количество составила фракция от 201 до 300 мм (57,1 %). Наименьшее варьирование продемонстрировал гибрид 4, у которого корнеплоды распределились по двум фракциям примерно в одинаковом соот-

ношении (201–300 мм – 55,0 % и 301–400 мм – 45,0 %). Эти показатели соответствовали усреднённому стандарту, где наибольшее количество составили корнеплоды с фракцией 301–400 мм (72,7 %) (табл. 1, рис. 2).

При замерах диаметра головки и ранжировании корнеплодов по фракциям наибольшее варьирование по данному показателю имели гибриды 1 и 3. Причём тенденция

*Таблица 1. Выравненность корнеплодов по размерным характеристикам*

Показатели	Гибрид 1, %	Гибрид 2, %	Гибрид 3, %	Гибрид 4, %	Стандарт (усреднённый), %
Длина корнеплода, мм					
<200	4,0	14,2	23,8	–	–
201–300	36,0	57,1	23,8	55,0	27,3
301–400	24,0	28,7	42,9	45,0	72,7
>400	36,0	–	9,5	–	–
Диаметр головки, мм					
<40	7,4	21,4	14,3	–	–
41–80	26,0	57,2	62,0	58,6	45,5
81–100	55,6	21,4	19,0	41,4	54,5
>100	11,0	–	4,7	–	–
Высота головки корнеплода над поверхностью почвы, мм					
< 30	46,8	89,3	59,7	86,0	90,8
31–60	20,4	10,7	31,2	14,0	9,2
61–90	18,6	–	9,1	–	–
>90	14,2	–	–	–	–



*Гибрид 2*



*Гибрид 4*



*Гибрид 1*



*Гибрид 3*



*Стандарт*

*Рис. 2. Общий вид исследуемых гибридов*

наблюдалась такая же, как и при определении длины корнеплодов. У гибрида 1 отмечено наименьшее количество корнеплодов с диаметром головки до 40 мм (7,4 %), а у гибрида 3 – с диаметром более 100 мм (4,7 %). У гибрида 2 корнеплоды распределились по трём фракциям, из которых наиболее многочисленной была фракция с диаметром 41–80 мм (57,2 %). У гибрида 4 и стандарта корнеплоды находились по показателям диаметра головки в одинаковом соотношении и распределились по двум фракциям: 41–80 мм и 81–100 мм.

При оценке гибридов учитывался практический опыт, который показывает, что при механизированной уборке с увеличением диаметра головки количество сильно повреждённых корнеплодов в большинстве случаев возрастает, а слабо повреждённых и неповреждённых – снижается. Корнеплоды диаметром более 100 мм чаще всего повреждаются выкапывающими и сепарирующими рабочими органами уборочных машин. Значительная их часть повреждается во время падения в бункер уборочной машины и кагат при разгрузке.

С технологической точки зрения важное значение имеют также форма корнеплода и его положение в почве, от чего во многом зависит настройка выкапывающих и ботвосрезающих рабочих органов уборочных комплексов. В зависимости от генетических особенностей гибридов сахарной свёклы и сложившихся почвенно-климатических условий выступание корнеплодов над почвой к уборке может достигать до 120 мм. В соответствии с этим в результате исследований были определены различия сортообразцов как по количеству фракций, так и по процентному содержанию в них корнеплодов с разным значением выступления головки над почвой (рис. 3).

Наибольшее варьирование данного показателя отмечено у гибридов 1 и 3. Причём у гибрида 1 выступание головки выше 60 мм было у 32,8 % корнеплодов, у гибрида 3 – 9,1 %. У гибридов 2, 4 и стандарта основное количество (86,0–90,8 %) составили корнеплоды, высота головки которых располагалась не выше 30 мм над поверхностью почвы. У гибридов 1 и 3 таких корнеплодов отмечено меньше – 46,8 и 59,7 % соответственно.

Интегрирующим показателем всех изучаемых морфобиологических признаков корнеплодов сахарной свёклы является их масса. Чаще всего она колеблется в пределах 400–600 г и зависит от густоты посева. При разреженных посевах или в условиях орошения данный показатель может достигать более 2 кг.

Результаты исследований показали, что у гибридов 1 и 3 корнеплоды распределились по четырём основным фракциям практически равномерно (табл. 2).

У гибрида 1 количество корнеплодов массой 201–300 г составило 26,5 %; 601–800 г – 20,2 %; 801–1000 г – 21,0 % и более 1000 г – 22,0 %. У гибрида 3 корнеплоды массой 201–300 г составили 23,0 %; 301–600 г – 29,2 %; 601–800 г – 23,0 %; 801–1000 г – 24,8 %. У гибрида 2 при ранжировании корнеплодов по массе были выделены четыре фракции. Однако основную фракцию составили корнеплоды массой 301–600 г (43,8 %). У гибрида 4 корнеплоды по массе распределились также по четырём фракциям в диапазоне от 201 до 1000 г, однако основной фракцией являлись корнеплоды массой 601–800 г – 51,4 %. У стандарта показатель массы корнеплода варьировал в пределах трёх основных фракций: 301–600 г (26,3 %); 601–800 г (56,2 %) и 801–1000 г (14,5 %) и только 3,0 % составили корнеплоды массой от 201 до 300 г. Дополнительно следует отметить, что у гибрида 1 отсутствовала

Таблица 2. Выравненность корнеплодов по массе

Масса корнеплода, г	Гибрид 1, %	Гибрид 2, %	Гибрид 3, %	Гибрид 4, %	Стандарт (усреднённый), %
< 200	–	15,7	–	–	–
201–300	26,5	16,8	23,0	7,6	3,0
301–600	10,3	43,8	29,2	29,8	26,3
601–800	20,2	23,7	23,0	51,4	56,2
801–1000	21,0	–	24,8	11,2	14,5
>1000	22,0	–	–	–	–



Рис. 3. Высота выступления головки над поверхностью почвы

закономерность в распределении массы корнеплодов по фракциям. Так, если количество корнеплодов массой 201–300 г составило 26,5 %, а корнеплодов массой 301–600 г – 10,3 %, то количество корнеплодов массой более 1000 г наблюдалось 22,0 %. При этом у корнеплодов гибрида 1 с массой от 601 г и выше отмечалось большее выступание головки над поверхностью почвы.

Таким образом, наблюдения показали значительную вариабельность исследуемых гибридов отечественной и зарубежной селекции по размерно-массовым характеристикам (диаметру головки, выступанию головки корнеплода над почвой, его длине и массе). В результате анализа полученных данных были выделены три основные фракции по каждому морфобиологическому показателю:

- по длине (мм) – менее 200, 201–400, более 400;
- по диаметру головки (мм) – менее 40, 41–100, более 100;
- по высоте выступания головки корнеплода над поверхностью почвы (мм) – менее 30, 31–60, более 60;
- по массе (г) – менее 300, от 301 до 800, более 800.

На основании проведённых наблюдений для учёта особенностей развития возделываемых гибридов и определения их технологичности для механизированной

уборки предлагается ранжировать корнеплоды с учётных отрезков по группам (в процентном соотношении), имеющим следующие значения размерно-массовых характеристик (рис. 4):

- I группа (слаборазвитые растения) – диаметр головки до 40 мм и масса до 300 г;
- II группа – диаметр от 41 до 100 мм и масса от 301 до 800 г;
- III группа – диаметр более 100 мм и масса более 800 г.

Наиболее оптимальным считается наличие корнеплодов, относящихся ко II группе, обеспечивающей наибольшую продуктивность сахарной свёклы, наименьшие её потери и травмирование при уборке современными средствами механизации.

Для оценки степени варьирования корнеплодов по размерно-массовым характеристикам было введено понятие коэффициента выравнивания ( $K_v$ ) – процентное содержание корнеплодов, относящихся к наиболее предпочтительной II группе. Корнеплоды исследуемого сортаобразца сахарной свёклы предлагается оценивать как выравненные и наиболее технологичные для механизированной уборки, если значение  $K_v$  не менее 80 %.

Выравнивание корнеплодов по показателям выступания головки над поверхностью почвы и длине, соответствующих группе с преоб-

ладающим содержанием корнеплодов, позволили отрегулировать рабочие органы сельскохозяйственных машин, определить оптимальную скорость движения агрегатов, что в целом обеспечит проведение уборки с наименьшими потерями.

Результаты наблюдений по выравниваемости корнеплодов исследуемых гибридов в ООО «Логус-агро» показали, что наиболее технологичными при уборке оказались стандарт и гибрид 4, так как коэффициент их выравниваемости ( $K_v$ ) составил 81,2 и 82,5 % соответственно. Относительная выравниваемость показателей высоты расположения головки над поверхностью почвы, а также длины и массы корнеплодов обеспечило их меньшее травмирование и потери при механизированной уборке. Данные, полученные по гибридам 3 и особенно 1, позволили спрогнозировать сложность настройки рабочих органов комбайнов и, как следствие, большую травмируемость и значительные потери убираемых корнеплодов. Прогнозируемые результаты механизированной уборки были подтверждены на практике.

#### Заключение

Таким образом, данные исследования носят практический характер, поскольку их результаты позволяют судить о вырав-



а



б

Рис. 4. Ранжирование корнеплодов по группам с учётом размерно-массовых характеристик: а – ранжирование на две группы; б – ранжирование на три группы

ненности исследуемых гибридов, возможных потерях слаборазвитых и травмировании крупных корнеплодов при уборке комбайнами. Формирование и количество групп по вариантам сортообразцов необходимо конкретизировать для каждого отдельно взятого поля. Оптимальным можно считать наименьшее количество групп ранжирования, так как это способствует более правильной настройке рабочих органов уборочных комплексов для выкопки корнеплодов с наименьшими потерями и травмированностью в свеклосеющих хозяйствах. Корнеплоды исследуемого сортообразца сахарной свёклы будут считаться выравненными и наиболее технологичными при  $K_v$  не менее 80 %.

#### Список литературы

1. *Кайшев, В.Г.* Возрождение селекции и семеноводства сахарной свёклы: стимулы и ограничения достижения целевых установок / В.Г. Кайшев, С.Н. Серёгин, А.В. Корниенко // Сахарная свёкла. – 2017. – № 10. – С. 2–6.
2. *Апасов, И.В.* Семеноводство сахарной свёклы – стратегический ресурс свеклосахарного комплекса России / И.В. Апасов [и др.] // Сахар. – 2015. – № 12. – С. 28–30.
3. *Путилина, Л.Н.* Практическая реализация методики оценки гибридов сахарной свёклы / Л.Н. Путилина, И.И. Бартенев, М.А. Смирнов // Сахарная свёкла. – 2018. – № 3. – С. 12–15.
4. Методические указания по оценке выравненности корнеплодов сахарной свёклы / Л.Н. Путилина, И.И. Бартенев. – Воронеж : Воронежский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2018. – 15 с.
5. *Никитин, А.Ф.* Морфобиологические признаки сахарной свёклы и регрессия между ними / А.Ф. Никитин // Сахарная свёкла. – 2014. – № 6. – С. 19–21.
6. *Никитин, А.Ф.* Размеры корнеплодов и их повреждения во время уборки / А.Ф. Никитин // Сахарная свёкла. – 2013. – № 8. – С. 42–44.

**Аннотация.** В статье представлены результаты производственной апробации методики оценки выравненности корнеплодов по размерно-массовым характеристикам на базе свекловичных посевов ООО «Логус-агро» (Воронежская область) при изучении хозяйственной ценности возделываемых гибридов сахарной свёклы. Объектом исследований являлись 4 гибрида отечественной и 1 – зарубежной селекции, который использовали в качестве стандарта. В результате исследований были определены размерно-массовые характеристики корнеплодов (длина, диаметр головки, высота головки корнеплода над поверхностью почвы, масса), ранжируемые в дальнейшем по фракциям. Данные морфобиологические показатели характеризуют генетические особенности конкретного сортообразца и в значительной степени влияют на приспособленность или технологичность к механизированному процессу уборки, эффективность которого определяется травмированностью и потерями корнеплодов.

Для учёта особенностей развития исследуемых гибридов и их технологичности для механизированной уборки было предложено ранжировать корнеплоды с учётных отрезков по группам (в процентном соотношении), имеющим определённые значения размерно-массовых характеристик. Наиболее оптимальным считается наличие корнеплодов, относящихся ко II группе (диаметр от 41 до 100 мм и масса от 301 до 800 г), так как они обеспечивают наименьшие потери при механизированной уборке существующими уборочными комплексами. Введено понятие коэффициента выравненности ( $K_v$ ) – процентное содержание корнеплодов, относящихся ко II группе, который должен быть не менее 80,0 %. Установлено, что наиболее технологичными при уборке оказались стандарт и гибрид 4, так как коэффициент выравненности их корнеплодов составил 81,2 и 82,5 % соответственно. Относительная выравненность показателей высоты расположения головки над поверхностью почвы, а также длины и массы корнеплодов обеспечивают их меньшее травмирование и потери при механизированной уборке. Результаты, полученные по гибридам 3 и особенно 1, позволили спрогнозировать сложность настройки рабочих органов комбайнов и, как следствие, большую травмируемость и значительные потери убираемых корнеплодов. Прогнозируемые результаты были подтверждены на практике при механизированной уборке.

**Ключевые слова:** корнеплоды сахарной свёклы, размерно-массовые характеристики, коэффициент выравненности, механизированная уборка.

**Summary.** In the paper, the results of industrial approbation of methods for beet root uniformity evaluation according to size-mass characteristics on basis of beet crop fields of ООО «Logus-agro» (Voronezh region) are presented when studying economic value of cultivated sugar beet hybrids. Object of the studies were 4 domestic hybrids and 1 foreign one used as a standard. As a result of the studies, size-mass characteristics of beet roots (length, diameter of beet head, height of beet head above soil surface, and mass) further grouped into fractions were determined. These morphobiological traits characterize genetical peculiarities of an individual variety and substantially influence upon adaptableness to mechanized harvest process which effectiveness is defined by beet root damaging and losses.

To account for development peculiarities of the studied hybrids and their technological effectiveness of mechanized harvest it was suggested to group beet roots from observed sites (as percentage) having certain values of size-mass characteristics. Presence of the beet roots belonging to the II group (with diameter of 41–100 mm and mass of 301–800 g) is believed to be the most optimal as they provide the least losses during mechanized harvest using the existed harvesting complexes. The concept of uniformity coefficient ( $K_v$ ), i. e. percentage of the beet roots belonging to the II group, that was to be no less than 80.0 % was introduced. It was determined that the standard and the hybrid 4 were the most technological during harvesting because uniformity coefficient of their beet roots was 81,2 and 82,5 % accordingly. Relative uniformity of such characteristics as height of beet head above soil surface as well as length and mass of beet roots provide their less damaging and losses during mechanized harvest. The results obtained for the hybrids 3 and, especially, 1 made it possible to predict difficulty in combine tools' adjustment and, as consequence, greater damaging and more significant losses of harvested beet roots. The predicted results were confirmed in practice during mechanized harvest.

**Keywords:** sugar beet roots, size-mass characteristics, uniformity coefficient, mechanized harvest.

# Апомиксис у сахарной свёклы (*Beta vulgaris* L.). Обзор отечественных и зарубежных исследований

**М.А. БОГОМОЛОВ**, д-р с/х. наук (e-mail: bogomolov47@bk.ru)

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

## Введение

Известно, что у растений существует два основных способа репродукции: половой, характеризующийся образованием потомства при слиянии мужских и женских гамет, а также бесполой, к которому относится вегетативное размножение, когда не происходит образования гамет. Наряду с этими способами размножения растения обладают ещё одним, третьим способом размножения: это апомиксис, происходящий без участия мужских гамет.

Как отмечает Т.Б. Батыгина [2], «семенное размножение представляет собой тип размножения, возникший в ходе эволюции, в результате которого произошло объединение двух противоположных репродуктивных процессов — бесполого и полового. Одним из важнейших признаков семян является их генетическая гетерогенность, обусловленная разным происхождением зародыша. Семена могут содержать половые зародыши, образующиеся благодаря половому процессу, связанному с мейозом и оплодотворением. Этот механизм является главным источником рекомбинации генов, обуславливающим наследственную изменчивость. Однако новое поколение растений может также развиваться из семян, в которых соматические зародыши образуются без оплодотворения. Соматические зародыши могут

возникать различными путями, такими как монозиготическая, кливажная, нуцеллярная и интегументальная эмбриоидогения. Кроме того, адвентивные зародыши образуются на базе апоспории и диплоспории (гаметофитного апомиксиса)».

## Значение апомиксиса и мировой опыт его исследований

Селекционное значение экспериментального получения устойчивого апомиксиса трудно переоценить. Считается перспективным использование апомиксиса в селекции при закреплении гетерозиса и других уникальных свойств гибридов, получение из гаплоидов апомиктов, гомозиготных линий и их аналогов с ЦМС, размножение семенами сложных полиплоидов. Апомикты практически не нуждаются в опылении и поэтому формируют однородное матроформное потомство, обладающее высокими жизне- и конкурентоспособностью, повышенной семенной продуктивностью.

Апомиксис — тип размножения, исключающий слияние родительских гамет, а именно такой способ семенной репродукции, который происходит только с участием женских гамет. Данный способ размножения позволяет получать абсолютные генетические копии материнского растения, иначе говоря — это созданная самой природой технология клонирования.

Апомиксис охватывает более 1 000 видов покрытосеменных и широко распространён в растительном мире в основном у представителей дикой флоры и редко встречается у культурных растений.

В последние годы существенно возрос интерес к проблеме апомиксиса в рамках мирового сообщества учёных, что связано с работами Вейн Хана, работающего с жемчужным просом в США и Ива Савидана, очень быстро повторившего путь гибридизации кукурузы с трипсакумом (совместный проект Международного института пшеницы и кукурузы в Мексике). Приоритет в разработке технологии получения апомиктической кукурузы принадлежит российским учёным из Новосибирска. Кроме того, генетикой апомиксиса успешно занимаются на модельных объектах в Австралии и Европейском союзе [3].

## Изучение апомиксиса у сахарной свёклы

До последнего времени апомиксису у сахарной свёклы уделялось недостаточное внимание, особенно на диплоидном уровне. Одной из причин такого отношения явилось то, что у сахарной свёклы способность к апомиктическому способу размножения в естественных условиях выражена слабо.

Впервые образование апомиктических зародышей у сахарной свёклы наблюдал Н.В. Фаворский [5].

Начало гибридизации дикой апомиктической свёклы с *B. vulgaris* было положено работами ряда учёных [1, 7]. Однако в этих трудах ещё не ставилась цель получения апомиктического гибридного потомства.

Первые сведения о размножении апомиктическим путём диких видов рода *Beta* принадлежат К. Барока [16]. Им были проведены самоопыление полиплоидных форм секции *Corollinae* и кастрация их без опыления для проверки степени распространения апомиксиса в исследуемом материале. Приводимые им данные показывают, что почти все полиплоидные растения формируют семена без оплодотворения, точно сохраняют плоидность материнских форм: потомство от диплоидов было диплоидным, от тетраплоидов – тетраплоидным и т. д. На основании этого автор сделал вывод об утере в той или иной степени полиплоидами способности размножаться половым путём и о замене её апомиктическим способом размножения. Однако вид апомиксиса автором не установлен.

Попытки получения апомиктических гибридов принадлежат голландским учёным [18], которые проводили скрещивания тетраплоидной сахарной свёклы с диким апомиктическим видом *B. intermedia Bunge* ( $2n = 36$ ). Однако доказательства на тот или иной способ апомиксиса, а также его описания они не приводят.

Наиболее полная работа по получению апомиксиса у диких видов и изучению процессов микро- и макроспорогенеза у гибридов с сахарной свёклой связаны с именами польских учёных [19]. Ими установлены наличие полного или частичного апомиктического размножения у следующих диких видов свёклы: *B. corolliflora Zoss.*, *B. lomatogona L.*, *B. trigina W. et K.*

При гибридизации культурной свёклы с дикими апомиктическими полиплоидами были получены

апомикты, обладающие апоспорицей, т. е. развитие зародышевого мешка происходило из соматических клеток нуцеллуса и интегументов. Для *B. trigyna W. et K.* более характерен диплоспорический способ размножения, т. е. развитие зародышевого мешка происходит из клеток археспория [8]. Для *B. lomatogona L.* наиболее общей чертой является образование апоспорических зародышевых мешков, отмечается также развитие адвентивных зародышей из ткани нуцеллуса и интегументов. При этом апомиксис у *B. lomatogona* ( $2n = 18$ ) носит автономный характер, так как уже в бутонах можно обнаружить проэмбрионы и лишённые эмбрионов зародышевые мешки с развивающимся эндоспермом.

Заимствованию элементов апомиксиса у дикой свёклы *B. lomatogona L.* ( $2n = 36$ ) посвящена работа Т.С. Араповой [1]. Она установила, что в отличие от правильного микроспорогенеза, выявленного у диплоидного вида, у тетраплоидного вида микроспорогенез идёт более неравномерно. Наблюдавшиеся аномалии на стадии тетрад, разнородность пыльцы на одной-двух стадиях развития говорят об апомиктическом способе размножения вида *B. lomatogona L.* Множественность археспория способствует тому, что в семяпочке может находиться несколько инициальных клеток, преобразующихся в половые и неполовые зародышевые мешки. В одной и той же семяпочке наблюдались апомиктические, образовавшиеся за счёт нарушений макроспорогенеза, и половые зародышевые мешки на разных стадиях развития.

Элементы апомиксиса были установлены у анеуплоидов из потомства тетраплоидов, обладающих специфической эмбриональной мутацией, выделенной из сорта Ялтушковская односемянная [4]. При изучении эмбрионального развития этих форм установ-

лено, что наряду с формированием половых зародышей отмечена нуцеллярная и интегументальная эмбриония, а также партеногенез, апогаметия, апоспоспория.

При изучении эмбриогенеза анеуплоидных форм Белоцерковской односемянной сахарной свёклы, полученных от тетраплоидов с расстроенным процессом мейоза, образующих анеуплоидные гаметы, был обнаружен апомиксис у анеуплоидов с различным числом. Наиболее часто это явление обнаруживалось у анеуплоидов  $2n = 37$ ,  $2n = 38$ . Зафиксирована дегенерация половых зародышей при мощном развитии апомиктических на 12-й день развития. Клетки полового зародыша булавовидной формы бедны цитоплазмой, сжаты и тесно окружены тканью эндосперма, тогда как апомиктический зародыш сердцевидной формы с крупным подвеском хорошо развит и имеет вполне нормальный вид. Клетки полового зародыша разобщены, что указывает на их ненормальное строение и неизбежную дегенерацию, в то время как апомиктический, имеющий сердцевидную форму, хорошо развивается.

У анеуплоидов  $2n = 28$ ,  $2n = 30$ ,  $2n = 35$  случаи апомиксиса встречались реже. Зародышевые мешки явно отстают в развитии. Апомиктические зародыши едва начинают принимать форму «сердца», тогда как к этому сроку (16 дней) семядоли должны достигать хотя бы середины зародышевого мешка.

Переход от полового размножения к апомиктическому происходит при некоторой задержке в развитии, что, возможно, объясняется новообразованием анеуплоидной сахарной свёклы. Апомиксис среди анеуплоидных растений, безусловно, вызван генетическими причинами, свидетельствующими о глубоком нарушении у них генеративного развития вследствие имеющихся геномных и генных перестроек.

Апомиктическое развитие зародышевой было обнаружено у сахарной свёклы с генной и цитоплазматической мужской стерильностью, у анеуплоидных форм и самоопылённых линий [4] и др.

Авторами было установлено, что апомиксис у сахарной свёклы чаще возникал во вновь созданных нестабильных формах и в потомстве от близкородственного размножения, где наблюдались нарушения генеративного развития, приводящие к рекомбинации генов и появлению элементов апомиксиса. Линии с элементами апомиксиса характеризовались нарушениями процесса мейоза, высокой стерильностью пыльцы и завязыванием семян под изоляторами при полной стерильности пыльцы.

Наблюдалось сочетание разных форм апомиксиса: нуцеллярная и адвентивная эмбриония, полиэмбриония, апогаметия и партеногенез. В эмбриогенезе обнаружена специфическая эмбриональная мутация «отгиб микропилярного конца семяпочки», что приводит к её расщеплению и образованию псевдоблизнецов. Установлена связь образования близнецовых семяпочек и полиэмбрионии с апомиксисом. Авторы делают заключение о том, что использование в селекции сахарной свёклы могут получить три ступени апомиксиса: спорадическое прохождение через апомиктическое размножение — гаплоидный апомиксис; факультативный апомиксис; полная замена полового размножения на апомиктическое — облигатный апомиксис. Последний пока не обнаружен у сахарной свёклы. Есть мнение, что облигатного апомиксиса не существует в природе. При изучении апомиксиса в разных материалах сахарной свёклы ещё много неясного в возникновении этого способа размножения, автономного или индуцированного, наследственной его передачи, характера опыления (и многое другое) отмечают авторы.

Влияние инбридинга на репродуктивное развитие сахарной свёклы исследовала Т.П. Жужалова [5]. При сравнительном изучении мегаспорогенеза на формирование зародышевого мешка у самоопылённых линий она выявила способность нуцеллуса закладывать и формировать несколько спорогенных клеток, преобразующихся последовательно в мегаспороциты, а затем в зародышевые мешки. При этом помимо формирования основного зародыша обнаружено образование эмбриоидов и синергид из клеток нуцеллуса, а зародышевых мешков — из клеток эндосперма, что является характерным признаком апомиксиса. Это дало возможность предположить, что самофертильные линии сахарной свёклы наряду с амфимиксисом обладают элементами апомиктического размножения, а длительный инбридинг усиливает этот процесс.

В теоретическом плане агамоспермию или бесполосеменной (апомиктический) способ семенной репродукции изучали новосибирские учёные [1, 6, 7 и др.]. Они установили, что агамоспермия у сахарной свёклы встречается довольно часто и поэтому может рассматриваться как новый тип самофертильности (саморепродукции) и как новый способ инбридинга.

Кроме того, Е.Н. Малецкая [6] делает вывод о том, что «возможно резкое повышение завязываемости семян в условиях высокогорья объясняется не только псевдосовместимостью, но и индукцией пыльцевыми зёрнами с пониженной оплодотворяющей способностью эмбриогенеза клеток зародышевого мешка». Исследования показали, что полустерильная пыльца играет роль индуктора при образовании апомиктических семян, фертильная же пыльца на собственном растении вызывает реакцию несовместимости. При этом наблюдаются различия в способах формирования семян как в пределах одной линии, так

и в пределах одного растения, что подтверждает гипотезу динамического равновесия между апомиксисом и амфимиксисом.

Значительное внимание апомиксису уделила в своих исследованиях Л.Б. Сеилова [8]. Однако она пришла к выводу об апомиктическом формировании метроморфного потомства на основании скрещиваний многосемянных образцов с маркированным тестером и отборе в потомстве зеленоокрашенных растений. Известно, что данный метод был применён О. Босемарком в 1971 г. [17] и другими исследователями при получении гаплоидов у сахарной свёклы с целью создания гомозиготных линий.

#### **Влияние гамма-облучения пыльцы на возникновение апомиксиса**

Влияние гамма-облучённой пыльцы на оплодотворяющую способность и формообразовательные процессы у сахарной свёклы впервые исследовали учёные ВНИИСС. Полученные ими результаты показали, что с увеличением дозы облучения снижается активность роста пыльцевых трубок, уменьшается число проникающих в семяпочку и снижается завязываемость семян [9]. Авторы наблюдали образование зародышей и семян при опылении пыльцой, облучённой в дозах 300 и 1000 Гр. При проращивании семян были выявлены проростки с высокой гомозиготностью по маркерным генам *Me-1*, *Adh-1*, *Mdh-1*, *Gdh-1* и явно выраженными морфологическими признаками материнской формы [9, 11].

Дальнейшие исследования, проведённые с использованием гамма-облучённой пыльцы диких форм свёклы — *Beta corolliflora* Z. ( $2n = 36$ ) и *Beta trigyna* W. et K. ( $2n = 54$ ) позволили получить в потомстве раздельноплодные самостерильные, самофертильные, склонные к апомиктическому

способу семенной репродукции линии сахарной свёклы [18].

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о том, что апомиксис у сахарной свёклы чаще проявляется там, где возникают различного рода нарушения в генеративном развитии организма, приводящие к рекомбинации генов. Он может проявляться там, где происходят различного рода нарушения в нормальном половом процессе или в случае его временной утраты (наличие элементов апомиксиса у стерильных форм растений). К сожалению, проблема апомиксиса у сахарной свёклы пока далека от настоящего понимания, что связано с недостаточной изученностью многих научных аспектов проблемы: цитозембриологических, физиолого-биохимических и особенно генетических.

#### Направления развития устойчивого апомиксиса

Для получения направленного, устойчивого апомиксиса существуют несколько направлений [12]:

- поиск доноров у диких форм;
- получение гаплоидов в культуре *in vitro* из неоплодотворённых семян;
- соматический эмбриогенез;
- индукция апомиксиса путём создания эмбриомутантов в культуре семян методом вычленения зародышевых мешков;
- гаплоидный апомиксис (нередуцированный партеногенез).

Среди разных подходов к получению апомиктичных форм заслуживает внимания индуцированный диплоидный апомиксис с использованием облучённой высокой дозой гамма-радиации пыльцы диких форм. Данный метод был апробирован на винограде [13], табаке [14] и др.

#### Методика и обсуждение

В своих исследованиях мы постарались, насколько это возможно, решить проблему апомиксиса у сахарной свёклы и подойти вплот-

ную к созданию гетерозисных гибридов с участием апомиктичных гамма-линий, заимствуя элементы апомиксиса у диких форм свёклы секции *Corollinae: Beta corolliflora* Z. и *Beta trigyna* W. et K.

Диплоидный апомиксис у сахарной свёклы индуцировали по схеме, приведённой в разработанном нами способе [11], – путём опыления мужскостерильных растений сахарной свёклы пыльцой диких форм свёклы: *B. corolliflora* ( $2n = 36$ ) и *B. trigyna* ( $2n = 56$ ), облучённой высокими дозами гамма-радиации. Пыльца блокирует нормальное оплодотворение и стимулирует яйцеклетку к апомиктическому размножению.

Морфо-генетический анализ семенного потомства ( $M_1$ ) на стадии проростков позволил нам выделить растения, наследующие признаки материнской и отцовской форм.

Наличие в потомстве  $M_{\gamma_1}$  форм с рецессивным геном зелёной окраски гипокотыля (*г*) указывает на апомиктический способ его формирования, что подтверждается данными генетического анализа проростков методом электрофореза энзимов, контролируемых у растений синтез ферментов – алкогольдегидрогеназы, малик-фермента и малатдегидрогеназы НАД-зависимой, которые были идентичными материнской форме.

В потомстве  $M_{\gamma_1}$  по ферменту Me-1 обнаружено 6 генотипов, наследующих материнскую форму, т. е. 6 апомиктов.

При исследовании развития пыльника и мужского гаметофита у апомиктичных форм отмечены признаки, характерные для растений с ЦМС, которые выражались в гипертрофии ядер и клеток тапетума, образовании тапетального периплазмодия и его патологической вакуолизации, выпячивании периплазмодия внутрь пыльцевого гнезда пыльника, дегенерации содержимого пыльника, отсутствии фиброзного слоя и т. д.

Изучение процесса мейоза при микроспорогенезе у апомиктичных форм показало, что основные стадии мейоза проходили без существенных нарушений по классической схеме, в результате чего формировались нормальные одноядерные микроспоры. Далее развитие микроспор в большинстве случаев останавливалось на одноядерной стадии, процесс гаметогенеза не происходил и микроспоры дегенерировали. Количество стерильных микроспор у исследуемых растений колебалось от 93,5 до 100 %. Прорастание микроспор на рыльцах пестиков у апомиктов с ЦМС в условиях изоляции не наблюдалось. Как свидетельствуют полученные данные, апомиктичные линии имеют цитоплазматическую мужскую стерильность, которая была унаследована от исходных материнских форм, что исключало возможность развития зародышей вследствие самооплодотворения.

Согласно нашим исследованиям и литературным данным [5, 9, 15], процесс мегаспорогенеза у сахарной свёклы начинается с заложения в апикальной части нуцеллуса многоклеточного археспория, одна из клеток которого преобразуется в мегаспороцит – материнскую клетку мегаспор. У исследованных нами апомиктичных гамма-линий сахарной свёклы начальные этапы мегаспорогенеза, связанные с заложением археспория и выделением мегаспороцита, происходили аналогично с амфимиктичными растениями. Но в процессе дальнейшего развития у апомиктичных гамма-линий были выявлены некоторые отклонения от нормы, выражающиеся в нарушении или отсутствии процесса мейоза. В результате образования тетрады мегаспор не происходило, и одноядерный зародышевый мешок формировался непосредственно из мегаспороцита. Об этом свидетельствовало отсутствие остатков дегенерирующих мегаспор у подобных

зародышевых мешков. Данные нарушения были обнаружены у 17 % зародышевых мешков изучаемых апомиктичных линий. По заключению группы учёных [4, 5], подобное явление наблюдается при таком типе апомиксиса, как диплоспория, в результате чего формируются зародышевые мешки, все ядра которых имеют нередуцированное число хромосом. Это позволило нам предположить, что зародышевый мешок изучаемых апомиктичных форм развивается из нередуцированного мегаспороцита, вследствие диплоспории. Диплоспорические зародышевые мешки морфологически сходны с гаплоидными зародышевыми мешками Polygonum-типа и являются биполярными, восьмиядерными, семиклеточными.

Изучение процессов эндоспермогенеза позволило нам установить следующее: апомиксис у исследуемых гамма-линий носит автономный характер, на что указывает формирование эндосперма без оплодотворения.

Наряду с нормально развивающимся эндоспермом у апомиктов отмечались аномалии в его формировании. Это выражалось в замедлении развития, преждевременной дегенерации. Характерной особенностью было образование ценоцитов, которые, согласно литературным данным [9], являются эмбриологическими признаками апомиксиса. В ряде случаев у изучаемых апомиктичных форм отмечалось развитие эндосперма без зародышей. Подобные нарушения связаны, вероятно, с тем, что при апомиксисе такие явления, как выпадение мейоза, автономность, неслияние полярных ядер существенно изменяют ploidy эндосперма. А это ведёт к значительным аномалиям или к полной остановке развития эндосперма, что часто влечёт за собой гибель зародыша.

У растений апомиктичных гамма-линий зародыши формируются

в результате диплоидного партеногенеза, т. е. из неоплодотворённых яйцеклеток. В единичных случаях отмечалось развитие зародышей из синергид и антипод. Среди дифференцированных зародышей были выявлены зародыши, не прошедшие дифференциации, обнаружены зародыши с многочисленными аномалиями, имеющими деформированные корешки, дегенерирующие, сросшиеся или искривлённые семядоли. В некоторых случаях отмечалось образование соматических зародышей из клеток интегументов семязачатков. Элементы апомиксиса проявлялись также в единичных случаях в виде синергидной и антиподальной апогамети, интегументальной эмбрионии, вызывающих явление полиэмбрионии, которое выражается в формировании нескольких зародышей в одном семени.

Апомиксис и амфимиксис надо рассматривать во взаимодействии, так как они находятся под общим генетическим контролем. Поэтому для каждого рода, каждого вида, каждой культуры необходимо подбирать индивидуальные критерии идентификации апомиктичных растений и определять типы апомиксиса.

#### **Критерии идентификации апомиктичных растений сахарной свёклы**

В частности, для сахарной свёклы критериями идентификации и отбора апомиктичных растений являются:

— морфологические признаки, устанавливаемые путём визуальной оценки стерильности, отдельноплодности, окраски вегетативных органов, которые должны соответствовать признакам, соответствующим материнскому растению;

— цитозембриологические признаки, выявляемые путём лабораторного определения стерильности пыльцевых зёрен, активности роста пыльцевых трубок, жизне-

способности пыльцы. Процесс включает в себя также обнаружение аномалий, наличие или отсутствие оплодотворения, анализ формирования и развития зародыша и др.;

— молекулярно-генетические признаки, которые предусматривают сравнение идентичности типов изоферментных спектров у исходных материалов и отобранного потомства. Например, если берётся маркированная по изоферменту Me-1 материнская форма, несущая FS-аллель, то и у потомства должна быть эта аллель, т. е. FS.

Кроме того, подсчитывается завязываемость и всхожесть семян, проводится рентгенодиагностика завязавшихся семян и отбор полиэмбрионов.

#### **Целенаправленная индукция апомиксиса**

Для выявления возможности использования цитозембриологических признаков с целью оценки способности завязывать семена без оплодотворения в условиях беспыльцевого режима было изучено свыше 500 растений с ЦМС, представленных потомством  $M_{\gamma_2}$  и завязавших ранее семена в потомстве  $M_{\gamma_1}$  от опыления мужскостерильных форм облучённой пылью дикой свёклы. Результаты цитозембриологического анализа показали, что 80 % растений имели цветки со стерильной пылью, у которых в пыльцевых зёрнах отсутствуют спермии и ясно выражена безъядерная пыльца, а у остальных пыльца — на одноядерной и реже — на двуядерной стадии развития.

Наибольшее количество семян было получено в беспыльцевом режиме у материалов  $M_{\gamma_2}$  с цитоплазматической мужской стерильностью: МС-310-3, МС-300-4, МС-356-1, 356-5, которые возникли вследствие автономного апомиксиса.

Изученные растения характеризовались высокой разделя-

плодностью и были отобраны для дальнейшей селекционной работы с целью выявления возможности закрепления гетерозиса у гибридов сахарной свёклы.

Одним из цитозембриологических критериев формирования апомиктических зародышей выступает также отсутствие проникновения в зародышевый мешок пыльцевых трубок. Изучение активности роста последних показало, что пыльцевые трубки дикой свёклы *Beta corolliflora* при проведении индуцированных опылений прорастали в большинстве случаев только на рыльце, в единичных случаях в околоплоднике и не проникали в микропиле семязпочки, стимулируя тем самым псевдооплодотворение.

У растения с ЦМС (№ 92-43-17) пыльцевых зёрен на рыльце пестика не обнаружено вообще. Следует отметить, что при проведении межвидовой гибридизации наблюдались элементы несовместимости: утолщения, вздутия, изгибы, бугорки и переплетения пыльцевых трубок. Иногда пыльцевые трубки изменяли направление в противоположную сторону. Тем не менее в результате принудительных скрещиваний и изоляции растений с ЦМС получено нормальное жизнеспособное потомство, что свидетельствует об их апомиктичном происхождении.

У некоторых растений трубки всё же проникали в микропиле семязпочки. При этом спермии были нежизнеспособными, так как высокие дозы радиации убивали их. Способность мужскостерильных растений образовывать семена в условиях беспыльцевого режима можно, по-видимому, объяснить явлением диплоидного апомиксиса, вызванного индуцированным воздействием на систему размножения, сопровождаемым переносом отдельных генов из облучённой пыльцы дикой свёклы в растения сахарной. Поэтому использование гаметной

трансформации для переноса генетической информации из пыльцы с помощью пыльцевых трубок в последнее время считается перспективным наряду с включением экстрактов ДНК в изолированные клетки и протопласты растений, что в целом может способствовать генетическому преобразованию растений [5].

Отмечено, что пыльцевые зёрна – один из самых универсальных и надёжных путей передачи генетической информации у растений. В литературе имеется довольно много сообщений о возможности использования биологического механизма опыления в генетической инженерии растений. Основанием для этого, по нашему мнению и мнению других авторов, может служить интродукция чужеродных генов в процессе межвидовой гибридизации.

Генетические различия между апо- и амфимиктами определяли методом электрофореза энзимов, контролирующих у растений синтез таких ферментов, как малат-, алкоголь-, глутаматдегидрогеназы и малик-фермент. Результаты экспериментов свидетельствуют, что спектры изоферментов оказались одинаковыми у склонных к апомиксису растений и идентичными распределению их у исходных материнских форм. Таким образом, морфологические, цитозембриологические, генетические параметры можно использовать как «маркерные» признаки для отбора апомиктических растений, что подтверждается практическим получением апомиктических гамма-линий.

Итак, исследования показали, что направленная индукция апомиксиса эффективна в случае опыления мужскостерильных растений сахарной свёклы гамма-облучённой пыльцой её диких сородичей, обладающих элементами апомиксиса, в целях получения на основе этого метода гомозиготных апомиктических гамма-линий;

у растений апомиктических гамма-линий сахарной свёклы наблюдается автономный факультативный апомиксис, проявляющийся в форме гаметофитного апомиксиса и адвентивной эмбрионии.

Гаметофитный апомиксис выражается в явлении диплоспории, связанной с нарушением или отсутствием процесса мейоза при мегаспорогенезе, что ведёт к формированию нередуцированного зародышевого мешка и развитию зародышей путём диплоидного партеногенеза. В единичных случаях отмечалась синергидная и антиподальная апогаметия.

Адвентивная эмбриония у исследуемых растений связана с образованием соматических зародышей из клеток интегументов семязчатков. Образование дополнительных соматических и гаметофитных зародышей путём адвентивной эмбрионии, апогаметии приводит к явлению полиэмбрионии, наблюдающейся у исследуемых линий и подтверждённых рентгенографическим методом анализа завязавшихся апомиктических семян.

Вместе с тем для растений с факультативным апомиксисом характерно наличие нормального цикла полового размножения [15], что выражается в агамоспермном пути образования семян. Это позволяет использовать исследуемые нами формы в селекционном процессе не только как доноры апомиксиса, но и для получения высокопродуктивных гибридов-апомиктов.

### Заключение

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что практическое использование апомиктических линий при создании гибридов сахарной свёклы может привести к коренному перелому в её селекции. Поскольку при этом можно будет закрепить и довести до производства удачное сочетание высокой урожайности и высокого содержания сахара, ликвидировать

сложную проблему поддержания компонентов, удовлетворить потребность промышленного производства в подборе отвечающих ему генотипов, а семеноводство сделать проще и дешевле.

Список литературы

1. Арапова, Т.С. О возможности апомиксиса у сахарной свёклы путём заимствования его элементов у диких видов / Т.С. Арапова // Генетика сахарной свёклы. – Новосибирск : Наука, 1984. – С. 171–177.
2. Батыгина, Т.Б. Генетическая гетерогенность семян: эмбриологические аспекты // Физиология растений. – 1999. – Т. 46. – № 3. – С. 438–454.
3. Соколов, В.А. Будет ли следующая «зелёная революция» / В.А. Соколов // Наука и жизнь. – № 3. – 2003. – С. 25–31.
4. Ярмолюк, Г.И. Апомиксис у сахарной свёклы / Г.И. Ярмолюк, С.П. Белгородская, И.Я. Балков // Апомиксис у растений: состояние проблемы и перспективы исследований: Тр. Междунар. симпозиума. 21 – 24 июня 1994 г., Саратов. – Саратов, 1994. – С. 166–168.
5. Жужжалова, Т.П. Экзогенные факторы и индуцирование апомиксиса / Т.П. Жужжалова, Т.П. Федулова, М.А. Богомолов // Сахарная свёкла. – 2000. – № 12. – С. 17–18.
6. Малецкая, Е.Н. Апомиксис у сахарной свёклы / Е.Н. Малецкая // Апомиксис у растений: состояние проблемы и перспективы исследований: Тр. Междунар. симпозиума. – Саратов, 1994. – С. 106–108.
7. Малецкий, С.И. Самофертильность и агамоспермия у сахарной свёклы (*Beta vulgaris* L.) / С.И. Малецкий, Е.И. Малецкая // Генетика. – 1996. – Т. 32. – № 2. – С. 1643–1650.
8. Сеилова, Л.Б. Апомиксис у сахарной свёклы и его использование в практической селекции: Автореф. дис. ... докт. биолог. наук / Л.Б. Сеилова. – Алматы, 1996. – 45 с.

9. Богомолов, М.А. Генетическое маркирование сахарной свёклы на гетерозис / Н.С. Агафонов, М.А. Богомолов, А.А. Коновалов // Физиолого-генетические основы интенсификации селекционного процесса: Тезисы докл. Всесоюзной конференции. – Ч. II. – Саратов, 1984. – С. 56.

10. Богомолов, М.А. Рентгенодиагностика семян сахарной свёклы / М.А. Богомолов // Пути интенсификации свекловодства и производства сахара: Научн. труды ВНИИСС, 1986. – С. 28–34.

11. Богомолов, М.А. Способ получения гомозиготных линий сахарной свёклы / Н.С. Агафонов, М.А. Богомолов, Т.П. Жужжалова, А.В. Корниенко, Т.П. Федулова, И.Р. Попова // Авт. св-во № 1708210 ССР, МКИ АОИН 1/04; Заявл. 12.03.90 № 4818227/13; опубл. 30.01.91. Бюл. № 4. – 6 с.

12. Тырнов, В.С. Гаплоидия и апомиксис / В.С. Тырнов // Апомиксис у растений: состояние проблемы и перспективы исследований: Тр. Междунар. симпозиума. – Саратов, 1994. – С. 141–142.

13. Сёмин, В.С. Применение ионизирующих излучений в селекции винограда / В.С. Сёмин,

Г.М. Караджи, Л.М. Якимов. – Кишинёв : Штиинца, 1970. – С. 77.

14. Сарычев, Ю.Ф. Новый способ получения ионизированного диплоидного апомиксиса у *Nicotiana tabacum* L. / Ю.Ф. Сарычев // Генетика. – 1986. – Т. XXII. – № 7. – С. 1138–1142.

15. Nogler, G.A. Gametophytic apomixes / G.A. Nogler // Embriology of Angiosperms / Ed. Johri B.M. Berlin: Springer-Verlag, 1984. – P. 476–518.

16. Barocka, K.H. Die Variabilität des Fruchtmerkmals Mehrblütigkeit von *Beta vulgaris* L. / К.Н. Barocka // Zuchter Pflanzenzucht. – 1966. – S. 377–389.

17. Bosemark, N.O. Haploids and homozygous diploids, triploids and tetraploids in sugar beet / N.O. Bosemark. – 1971. – № 69. – P. 193–204.

18. Cleij, G. Influencing of the cytoplasmic male sterility and fertility in beets / G. Cleij // Euphytica. – 1968. – № 16. – P. 23–28.

19. Jassem, B. Embriology and genetics of apomixes in the section Corollinae of the genus *Beta* / B. Jassem // Acta Biol. Cracovensia. Ser. Botanica, 1976. – V. 19. – P. 151–172.

---

**Аннотация.** Представлен обзор отечественной и зарубежной литературы по проблеме индуцированного апомиксиса у сахарной свёклы. Делается вывод о том, что впервые в Российской Федерации сделана попытка получения апомиксисных линий сахарной свёклы с применением облучённой пыльцы диких видов свёклы рода *Beta*: *B. corolliflora* L.  $2n = 36$  и *B. trigyna* L.  $2n = 54$ . С их использованием получают гетерозисные гибриды сахарной свёклы.

Нет необходимости тратить много времени и средств для получения опылителей – закрепителей стерильности, так как надобность в последних отпадает.

Это значительно ускоряет производство гибридов.

**Ключевые слова:** апомиксис, индуцированный, линии, самостерильные, гибриды, сахарная свёкла, раздельноплодность, гаметы.

**Summary.** The review of domestic and foreign literature on the problem of induced apomixis in sugar beet is presented. It is concluded that for the first time in Russian Federation an attempt was made to obtain apomictic sugar beet lines using irradiated pollen of wild beet varieties of the genus *Beta*: *B. corolliflora* L.  $2n = 36$  and *B. trigyna* L.  $2n = 54$ . Heterotic hybrids of sugar beet are being received using these lines.

There is no need to spend a lot of time and money to get pollinators-fixers of sterility, since there is no need for the latter. This allows to substantially accelerate production of hybrids.

**Key words:** apomixis, induced, lines, self-sterile, hybrids, sugar beet, fertile-partite, gametes.

# Предпосевная обработка почвы. Посев сахарной свёклы

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

Качественная весенняя обработка почвы необходима для устранения переуплотнения и предупреждения пересушивания верхнего слоя почвы, направлена на ранне-весеннее закрытие влаги, способствует образованию мелкокомковатой структуры на поверхности почвы, благодаря чему сохраняется капиллярная влага и уменьшается её испарение [1, 3, 4].

К предпосевной обработке почвы предъявляется ряд агрономических требований, в первую очередь — минимизация интенсивности и глубины обработки. Совершенствуются машинные технологии, обеспечивающие энергоресурсное сбережение влаги с одновременным увеличением производительности труда, экономичности технологических процессов, качества рыхления, крошения, перемешивания почвы для заделки семян и создания условий для оптимального развития растений сахарной свёклы [2, 3].

## Методы, приёмы и техника для закрытия влаги

Закрытие влаги проводят при достижении физической зрелости почвы (60 % от полной влагоёмкости), для чего используют широкозахватные агрегаты со сцепкой из зубовых борон. Агрегат включает в себя гусеничный трактор, сцепку (например, С-11), шлейф-бороны, посевные бороны ЗБП-0,6А или райборонки ЗОР-0,7. На недостаточно выровненных с осени полях закрытие влаги осуществляют тяжёлыми боронами БЗШ-15, БЗШ-

21, БЗТС-1,0. Агрегат движется по полю со скоростью 6–8 км/ч. Боронование проводят в два следа — одно поперёк вспашки, другое: под углом 45–50° к первому. Этим приёмом достигается максимальное выравнивание поверхности поля.

При закрытии влаги особое внимание уделяется влажности почвы. Несозревшая влажная почва сильно проминается под тяжестью сельскохозяйственных машин, которые оставляют за собой уплотнённую колею. Поэтому даже при достижении оптимальной зрелости почвы необходимо сократить количество проходов техники по полю до минимума (двух проходов) при бороновании и предпосевной культивации, совмещённой с посевом.

Качество предпосевной обработки почвы предопределяет дружность и равномерность всходов сахарной свёклы. Обработку можно выполнять культиватором УСМК-5,4Б, однако производительность и эффективность её заметно возрастают, если применяются комбинированные агрегаты «Компактор», «Европак», «Компактомат К 1000 PS» (К 1250 PS). Увеличивается всхожесть семян, урожайность и сахаристость корнеплодов. Не менее эффективно применение отечественных культиваторов КППШ-6, КППШ-9, АКШ-6 и АКШ-7,2. Предпосевную обработку проводят на глубину 2–3 см на суглинистых почвах и на глубину 3–4 см — на лёгких, чтобы семена легли на более плот-

ный, влажный слой и накрылись рыхлым слоем почвы. Оптимальное размещение семян в почве на границе двух слоёв необходимо для их активного снабжения кислородом и влагой при прорастании. Нарушения при формировании ложа для семян приводят к изреживанию всходов сахарной свёклы как в случае слишком поверхностной заделки семян, так и при их заглоблении.

Предпосевная обработка является важным средством борьбы с сорняками. Боронование и предпосевная культивация снижают до 98–100 % численность сорной растительности подготавливаемого поля. Предпосевную обработку совмещают с внесением гербицидов почвенного действия для уничтожения произрастающих сорняков, если технологическая схема возделывания сахарной свёклы предусматривает их применение [5].

## Требования к посевному материалу

Для возделывания односемянной сахарной свёклы без затрат ручного труда применяют технологии точного высева семян на конечную густоту. Поэтому к семенам предъявляются высокие требования по всхожести (90–95 %) и однородности (97–99 %). На семенных заводах калибруют семена на фракции 4,0–4,5 и 5,0–5,5 мм, которые затем шлифуют и дражируют, распределяя по фракциям 3,5–4,5 и 3,75–4,75 мм или инкрустируют [1, 2].

Один из недостатков дражированных семян – повышенное требование к влаге при разрушении драже. Так, для набухания обычных семян сахарной свёклы требуется 170–200 % воды от их массы, тогда как для набухания дражированных её нужно на 20–30 % больше. Поэтому при недостатке влаги в верхнем слое почвы (в условиях засухи или в случае пересева) лучше воспользоваться инкрустированными с инсектицидами и фунгицидами семенами крупной фракции, которые можно заделать в почву на 1–1,5 см глубже, чем дражированные. Вместе с тем дражированные семена чувствительны к излишней влаге из-за недостатка в почве кислорода, что может вызвать гибель проростков.

В свеклосахарной отрасли используют высокопродуктивные районированные сорта и гибриды отечественной и зарубежной селекции, позволяющие увеличить валовый сбор свёклы. Правильный подбор гибридов соответствующего типа – важный резерв увеличения производства сахара с единицы массы сырья.

По данным Россельхозцентра, ежегодная потребность в семенах сахарной свёклы составляет около 4 тыс. т, причём в 2016 г. из 33 новых гибридов этой культуры, включённых в Госреестр, лишь три выведены в нашей стране. Сахарная свёкла по-прежнему остаётся самой импортозависимой по семенам культурой (до 90 %). Полагают, что по этой причине страна зависима и от иностранной техники и технологий, используемых при выращивании и уборке данной культуры. Мнения ведущих учёных и специалистов разделились. Одни считают, что российские гибриды сахарной свёклы по выходу сахара в целом не уступают импортным, их корнеплоды лучше хранятся, позволяют заводам в сложных погодных условиях работать как можно дольше. Корне-

**Таблица 1.** Влияние сроков посева на урожай сахарной свёклы

Срок посева		Возможное снижение урожая сахарной свёклы к середине сентября, %	Засоренность посева в фазе вилочки, % к наиболее раннему учёту
1	2-я половина апреля	0	100
2	1-я половина мая	5–10	120–160
3	2-я половина мая	15–25	130–150
4	1-я половина июня	20–40	80–120

плоды импортных гибридов хранятся плохо, легко повреждаются при выемке из земли и загрузке в транспортные средства, поэтому вслед за уборкой требуется немедленная переработка свеклосырья. Другие сельхозпроизводители, напротив, указывают на недостатки отечественной селекции и семеноводства, из-за чего приходится использовать зарубежные гибриды. Наиболее часто указывают на отсутствие выравненности корнеплодов по массе у отечественных гибридов.

Селекция сахарной свёклы одновременно на урожайность и сахаристость высокочувствительна. Помимо выявления этих показателей необходимо проводить селекцию на высокие технологические качества, устойчивость к болезням, цветухе, приспособленность к механической уборке. Зависимость российского продовольственного рынка от импортных семян послужило основанием для президентского указа в июле 2016 г., в котором среди мер по развитию АПК до 2026 г. названо производство оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений.

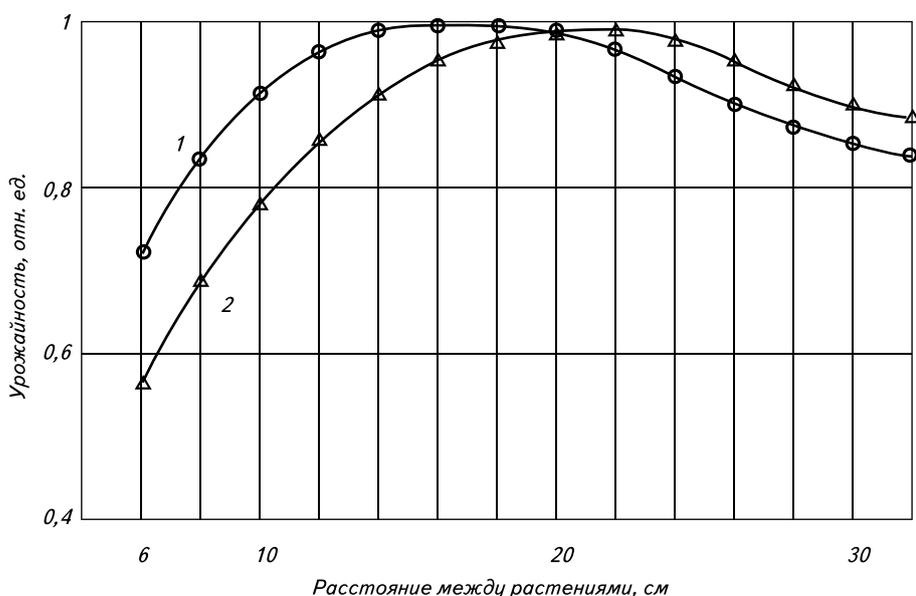
Среди зарубежных импортёров семян сахарной свёклы наибольшую известность в нашей стране получили фирмы КВС, «Сингента», «Даниско», «Штрубе», «Сес-вандерхаве» и др.

### Рекомендации по агротехнологии при посеве семян сахарной свёклы

Сроки посева определяются почвенно-климатическими условиями в каждой зоне свеклосеяния, поэтому для каждой из них рекомендован отдельный перечень районированных сортов и гибридов. Это относится к семенам как отечественной, так и зарубежной селекции. Постоянно оценивается потенциал высеваемых гибридов, генетические особенности, отзывчивость на удобрения и условия среды, поражаемость болезнями и вредителями [1, 2].

Качественный посев и высокая полевая всхожесть семян (более 70 %) создают предпосылки для создания оптимальной густоты стояния растений (80–100 тыс./га), получения высоких урожаев с максимальным сбором сахара с 1 га. Посев сахарной свёклы проводят в сжатые сроки, когда температура почвы на глубине 10 см достигает 5–6 °С, а верхний слой почвы хорошо крошится. Так, в ЦЧР наиболее подходящие календарные сроки – вторая-третья декада апреля (табл. 1).

Посев осуществляется 12-рядными механическими (ССТ-12Б или ССТ-12В) либо пневматическими (СТВ-12, «Полесье», «Мультикорн», «Уникорн») сеялками точного высева, с шириной междурядий 45 см в агрегате



Относительная урожайность сахарной свёклы в зависимости от размещения растений в рядке в условиях: 1 – достаточной влаги; 2 – недостатка влаги

с гусеничным трактором Т-70С. Рабочая скорость агрегата – 5,0–5,5 км/ч для механических сеялок и 7–8 км/ч для пневматических сеялок. В этом режиме они обеспечивают точный высеv и равномерную заделку калиброванных семян. Семенной материал подаётся высеvающими дисками с ячейками, соответствующими размеру семян. Превышение рекомендуемой скорости высеvающих агрегатов на 1 км/ч чревато увеличением пропусков высеvа семян на 6 %. Важно также, чтобы на рабочие поверхности ведущих колёс не налипала земля, так как в этом случае будет снижаться норма высеvа семян и увеличиваться расстояние между ними в рядке.

Для создания оптимальной густоты в посеве требуется 1,2–1,4 посевные единицы (п. е.) семян на 1 га или 5,4–6 шт. на 1 п. м. Урожайность сахарной свёклы зависит от размещения растений в рядке и содержания влаги в почве. В засушливых условиях требования растений к площади питания повышаются [4, 6]. Если в условиях достаточной влаги оптимальное расстояние между растениями в рядке варьирует от 16 до 22 см, то при недостатке

влаги для получения кондиционных корнеплодов оно возрастает до 18–24 см (см. рис.).

Наиболее отчётливо эта зависимость проявилась в 2010 г. Так, в восточных районах Воронежской области в условиях недостатка влаги и жаркой погоды биологическая урожайность сахарной свёклы нередко снижалась до 15–22 т/га. При всех прочих близких характеристиках полей (удобрения, выращиваемый гибрид, плодородие почвы, осадки, сроки посеvа и уборки) густота стояния растений культуры была определяющей в сборе урожая (табл. 2) и кондиционности корнеплодов.

При подготовке сеялки к посеву сахарной свёклы особое внимание уделяют состоянию килевидного сошника, повышенный износ лезвия которого способствует образованию широкого семенного ложа и раскатыванию дражированных семян по нему.

Перед началом сеvа вешками отбивают контрольную линию для первого прохода с конца или середины поля в зависимости от наличия посевных агрегатов. Посев проводится по маркеру с помощью визира, установленного на капоте трактора. Ширина стыковых междурядий может быть увеличена до 50 см для лучшей ориентации при обработке посеvа и уборке сахарной свёклы.

После посеvа не рекомендуется проводить механическое рыхление междурядий в технологиях борьбы с сорняками с помощью гербицидов, за исключением подкормок азотом и экстремальных случаев сильной засухи с растрескиванием почвы или её переувлажнением. В этих случаях используют культиваторы УСМК-5,4В, КСМ-5,4А, КРШ-8,1 и другие для устранения почвенной корки, образования мульчирующего слоя и сохранения влаги.

**Заключение**

К предпосевной обработке почвы, семенному материалу, посеву семян сахарной свёклы предъ-

Таблица 2. Распределение корнеплодов по массе в зависимости от густоты стояния растений сахарной свёклы в 2010 г. Сравнительная площадь делянки 100 м². Терновский р-н Воронежской обл.

Варианты распределения корнеплодов по массе	Густота насаждения 106 тыс./га. Средняя масса корнеплодов 143 г. Распределение, %	Густота насаждения 74 тыс./га. Средняя масса корнеплодов 238 г. Распределение, %
До 50 г	27	9
До 100 г	36	17
До 150 г	21	46
Более 150 г	16	28
Потери при уборке, %	23	6

# ДЕКСТРАНАЗА 2F

**ЗАЛОГ УСПЕХА СОВРЕМЕННОГО  
САХАРОПРОИЗВОДИТЕЛЯ**

Декстраназа 2F производства компании  
Mitsubishi-Kagaku Foods Corporation позволяет:

- снизить вязкость раствора;
- повысить скорость кристаллизации конечного продукта за счёт разрушения структуры декстрана;
- предотвратить засорение фильтров и вентилях трубопровода;
- облегчить сепарирование на центрифуге;
- экономить энергетические и временные затраты;
- улучшить характеристики патоки.

Импортер – АО «Каваками Паркер»  
Тел.: +7 (495) 933-86-08  
Факс: +7 (495) 626-51-59  
Адрес: 119180, г. Москва,  
Большая Якиманка, д. 31, пом. 1,1А, офис 401

Дистрибьютер –  
ООО «Волгоградское производственное  
объединение «Волгохимнефть»  
Тел.: +7 (84477) 6-91-46, 6-91-52  
e-mail: vhn@vhn.ru www.vhn.ru

является ряд агрономических требований, позволяющих с наибольшей результативностью формировать всходы и густоту стояния растений. Общеизвестные научно обоснованные приёмы, схемы и технологии предпосевной обработки почвы и посева этой культуры помогут специалистам свекло-сахарного подкомплекса в разных погодно-климатических условиях оптимизировать сохранение влаги и структуру почвы для создания высоко продуктивных посевов.

#### Список литературы

1. *Апасов, И.В.* Перспективная ресурсосберегающая технология производства сахарной свёклы. Методические рекомендации / И.В. Апасов [и др.] – М., 2008. – 55 с.

2. *Дворянкин, Е.А.* Основные элементы технологии возделывания сахарной

свёклы / Е.А. Дворянкин [и др.]. – Воронеж, 2004. – 64 с.

3. *Колчина, Л.М.* Технологии и техника для возделывания и уборки сахарной свёклы / Л.М. Колчина. – М.: Росинформагротех, 2012. – 80 с.

4. Сахарная свёкла / Под ред. В.Ф. Зубенко. – Киев: Урожай, 1979. – 416 с.

5. *Туровский, А.И.* Система мер борьбы с сорняками в полевых севооборотах при интенсивном земледелии ЦЧР / А.И. Туровский [и др.] – Воронеж, 1989. – 62 с.

6. *Шпаар, Д.* Сахарная свёкла / Д. Шпаар [и др.] – Минск, 2004. – 326 с.

**Аннотация.** Представлены методы, приёмы и технология предпосевной обработки почвы, агрономические требования к предпосевной обработке почвы, посевному материалу, высеву семян сахарной свёклы. Приведены результаты исследований по влиянию сроков посева на урожайность сахарной свёклы и засоренность посева в фазе вилочки культуры, данные по урожайности корнеплодов в зависимости от размещения растений в рядке в различных погодно-климатических условиях.  
**Ключевые слова:** сахарная свёкла, предпосевная обработка почвы, боронование почвы, качество семян, посев, густота всходов.

**Summary.** Methods, technique and technology of secondary tillage, as well as agronomical requirements for secondary tillage, sowing material, and sugar beet seeding are presented. The results of investigations on influence of sowing date upon sugar beet yield and the crop weed infestation at the crop cotyledonous leaf stage and data on beet root yield depending on in-the-row plant spacing under different weather-climate conditions are demonstrated.

**Keywords:** sugar beet, pre-sowing tillage, harrowing, seed quality, sowing, plant density.

# К юбилею М.Д. Сушкова

## Видишь, плохо — исправь недостатки и продолжай работать

30 октября 2018 г. 90-летний юбилей отметил старейший работник свеклосахарного подкомплекса России, заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации, лауреат премии им. А.Н. Косыгина, почётный работник сахарной промышленности Российской Федерации, участник Великой Отечественной войны Михаил Дмитриевич Сушков.

Разговаривая сегодня с Михаилом Дмитриевичем, не перестаёшь удивляться его быстрой реакции, отличной памяти и остроте ума, с ним интересно общаться на самые разные темы. И как-то сами собой напрашиваются слова Лермонтова: «Да, были люди в наше время, не то, что нынешнее племя: богатыри — не вы!».

Трудолюбие, ответственность, уверенность в значимости дела, которому он посвятил свою жизнь, поразительная работоспособность, требовательность к себе и, конечно же, несгибаемая воля и оптимизм — вот те качества, которые всегда помогали Михаилу Дмитриевичу добиваться поставленных перед ним непростых задач. Его деятельность была оценена по заслугам многочисленными наградами, а в день юбилея именинник получил поздравление от Президента Российской Федерации — В.В. Путина.

Родился Михаил Дмитриевич в 1928 г. в Грязинском районе Липецкой области. Когда началась Великая Отечественная война, Миша заканчивал 5-й класс. С 13 лет мальчику фактически

пришлось стать главой семьи, воспитывать сестру и брата, помогать матери по хозяйству. После семилетки поступал сначала в Воронежский электрорадиотехникум, но судьба распорядилась по-своему, и в 1944 г. он оказался студентом Берёзовского сельскохозяйственного техникума Воронежской области, из дверей которого вышел в 1947 г. с дипломом агронома в руках. По окончании техникума в 1947 г. Михаил Дмитриевич был назначен участковым агрономом МТС, обслуживающей пять колхозов, одним из которых был ордена Ленина колхоз им. Ильича Добринского района Липецкой области, гремевший тогда на всю страну своими достижениями.

В 1948 г. Михаил Дмитриевич был призван во внутренние войска МВД, где два с половиной года отвоювал с бандеровцами в Западной Украине, Тернопольской области, а затем, после расформирования части в 1951 г., дослуживал в погранвойсках в Новороссийске. Именно за борьбу с бандитскими формированиями согласно Указу Президиума Верховного Совета СССР Михаил Дмитриевич получил звание ветерана Великой Отечественной войны.

За два с половиной года службы в Западной Украине Михаил Сушков принимал активное участие в организации колхозов.

В течение 6 лет (с 1952-го по 1958 г.) М.Д. Сушков был управляющим отделением совхоза «Петровский»; в 1958–1959 гг. служил

начальником Добринской райсельхозинспекции.

В 1958 г. стал руководителем сельского хозяйства всего Добринского района. Вскоре — заместителем заведующего сельхозотделом областного комитета КПСС.

В должности председателя Чаплыгинского райисполкома Михаил Дмитриевич проработал с 1962-го по 1972 г. без отрыва от работы в сельском хозяйстве. Вот лишь основные вехи его пути того периода:

1958 г. — окончание Воронежского сельхозинститута (заочно);

1959–1961 гг. — заместитель заведующего сельхозотделом Липецкого обкома КПСС;

1972–1972 гг. — начальник Липецкого областного объединения совхозов;

1972–2001 гг. — начальник Всероссийского производственно-научного объединения по производству сахарной свёклы «Россахсвёкла».

В 1962 г. М.Д. Сушков стал первым секретарём Донского РК КПСС, и за год его руководства район занял второе место в области по плану хлебозаготовок.

В 1964 г. Михаил Дмитриевич возглавил Добровский район. Здесь он отработал семь с половиной лет, в 1971 г. защитил диссертацию, став кандидатом экономических наук, получил звание почётного гражданина района.

С 1972 г. обеспечивал свекловодческие хозяйства России семенами сахарной свёклы в должности начальника Всероссийского про-



На фото слева – М.Д. Сушков, справа – генеральный директор АО Фирма «Август» А.М. Усков

жай работать» врезалась в память и стала жизненным девизом Михаила Дмитриевича. Он и сегодня руководствуется этим принципом и с 2004 г., вот уже почти 15 лет, работает научным консультантом крупнейшего отечественного производителя средств защиты растений – АО Фирма «Август»; публикуется в журналах «Сахар», «Сахарная свёкла», «Сельская жизнь», «Поле Августа», «Достижения науки и техники АПК» и др. Его перу принадлежит множество трудов об агротехнологии выращивания сахарной свёклы, включая книги и статьи (в том числе написанные в соавторстве): «Записки свекловода. Воспоминания», «Сахарная свёкла. Выращивание, уборка и хранение» (1996), «Повышать эффективность свекловодства» (2001), «Быть или не быть отечественной селекции» (2006), «Сортовые ресурсы сахарной свёклы отечественной селекции» (1992), «Сахарная свёкла как основной источник получения сахара в нашей стране» (2006), «Свекловодству – научную основу» (2011) и др.

Михаил Дмитриевич всегда много читал. Он имеет большую библиотеку художественной литературы. Любимым писателем был и остаётся А.С. Пушкин. «Евгения Онегина» Михаил Дмитриевич знает наизусть. А за книгу «Пушкин – советы, мысли и афоризмы» в 1999 г. был награждён юбилейной медалью Министерства культуры России, выпущенной в честь 200-летия со дня рождения поэта.

Союзроссахар и журнал «Сахар» искренне поздравляют юбиляра с выдающейся датой, желают бодрости и оптимизма ещё многие и многие годы, здоровья, счастья, интересных и важных событий, уважения и поддержки коллег и друзей и всего самого наилучшего!

Подготовила О.А. РЯБЦЕВА

изводственно-научного объединения по производству сахарной свёклы «Россахсвёкла».

В 2001–2004 г. занимал пост председателя правления межрегионального сортосеменоводческого союза сахарной свёклы МС «Сортсемсвёкла».

В 1988 г. М.Д. Сушкову было присвоено звание «Заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации».

Награждён: орденом Трудового Красного Знамени, двумя орденами «Знак Почёта», медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне», «Ветеран труда», золотой медалью Минсельхоза России «За вклад в развитие АПК РФ», почётной грамотой Правительства Российской Федерации и многими юбилейными медалями, избран академиком Академии

продовольственной безопасности.

Общий трудовой стаж Михаила Дмитриевича превышает семьдесят лет, более 30 из которых он был главным свекловодом России, начав работу ещё студентом. В годы профессионального становления Михаилу повезло попасть в одно из лучших хозяйств страны – элитно-семеноводческий совхоз «Петровский» Добринского района Липецкой области, с которой была связана большая часть его трудовой деятельности начиная с преддипломной практики в Добринском совхозе.

Фраза одного из руководителей, с которым довелось работать юбиляру, будучи молодым специалистом: «Никогда ни на кого не ссылайся, никогда не оправдывайся. Видишь, плохо – остановись, исправь недостатки и продол-

# Повышение производительности сахарных заводов — резерв увеличения выработки сахара

**А.И. ГРОМКОВСКИЙ**, канд. техн. наук, профессор (e-mail: aag68@bk.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

**А.А. ГРОМКОВСКИЙ**, канд. техн. наук, доцент (e-mail: aag68@bk.ru)

ФГКВООУ ВПО ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

**Н.А. ГРОМКОВСКАЯ**, магистрант факультета бизнеса и менеджмента, школа бизнес-информатики

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (e-mail: gromkovskaya@gmail.com)

**И.М. КУЗЬМИН**, гл. технолог АО «Успенский сахарник»

## Введение. Задачи исследования

Повышение производительности труда — главная задача развития экономики страны на ближайшие годы [5]. В Министерстве экономического развития РФ создан отдел, который разрабатывает рекомендации по повышению производительности труда путём совершенствования управления производством и использования скрытых резервов. Интенсификация работы сахарных заводов позволяет при дефиците производственной мощности увеличить выпуск готовой продукции. За прошедшие пять лет решена задача обеспечения страны свекловичным сахаром, использования его как продукта экспорта, в том числе за счёт интенсификации функционирования производства.

## Методы повышения производительности сахарных заводов

Интенсивность работы сахарного завода определяется эффективностью использования оборудования (технологического, теплового, энергетического) при минимальных затратах сырья и рабочей силы. Применительно к отдельным видам оборудования интенсивность его использования определяется коэффициентом использования производственной мощности  $K_A$ , определяемым отношением фактической производительности  $A_1$  к проектной производственной мощности  $A$ :

$$K_A = \frac{A_1}{A}. \quad (1)$$

В нормативных материалах по оптимальному планированию работы сахарных заводов коэффициент использования производственной мощности устанавливался равным 0,9–0,95 [6].

Анализ работы сахарных заводов России показал, что коэффициент использования производственной мощности на многих предприятиях был выше 100 % [2]. Это достигается за счёт повышения каче-

ства сырья, применения более эффективных технологий производства и методов управления [5]. Производительность сахарных заводов определяется по 10 объектам технологической схемы [6]. При определении плановой производственной мощности  $A$  существуют резервы повышения  $K_A$ .

Например, использование прессов глубокого отжата жомы позволяет в определённых пределах повысить производительность диффузионного аппарата без снижения качественных показателей диффузионного сока с повышением выхода сахара. На станции очистки диффузионного сока интенсивность работы реакторов (преддефекатора, дефекатора, сатураторов) зависит от соотношения длительности процесса, температуры и применения трубок Рихтера. Повышение температуры позволяет уменьшить длительность процесса и увеличить производительность реакторов. Производительность фильтров можно повысить, увеличивая расход извести, подаваемой на очистку.

Производительность выпарной установки определяется величиной удельной поверхности ( $\text{м}^2/\text{т}$  свёклы). При использовании циркуляционных аппаратов проектная величина удельной поверхности составляет  $3,6 \text{ м}^2/\text{т}$  свёклы. Применение плёночных аппаратов на второй, третьей или четвёртой ступени выпаривания позволяет сдвинуть пароотборы в сторону последних корпусов и снизить величину удельной поверхности до  $2,8 \text{ м}^2/\text{т}$  свёклы. Это даёт возможность увеличить производственную мощность выпарной установки в 1,285 раза ( $3,6 : 2,8$ ), повысив интенсивность работы станции. Производительность действующей выпарной установки можно увеличить за счёт снижения откачки сока и путём повышения температуры греющего пара первого корпуса. В первом варианте расход топлива уменьшается, во втором — увеличивается.

Производительность паровых котлов можно увеличить, если перенести теплопотребители на последние

корпуса. Интенсивность работы вакуум-аппаратов в продуктовом отделении возрастёт в случае применения циркуляторов, современных эффективных технологий управления процессом уваривания и уменьшения количества продуктов в кристаллизационном отделении при применении оптимальных методов пробеливания сахара. Производительность электрогенераторов можно повысить путём снижения расхода электроэнергии при сухой подаче свёклы в завод и частотного регулирования работы электродвигателей.

Интенсивность работы сахарного завода при значении  $K_A$ , превышающем 100 %, связана с изменением основных технологических параметров работы (выхода сахара, расхода энергии, топлива и вспомогательных материалов). Поэтому рост производительности и интенсификация работы завода могут приводить к изменению технико-экономических показателей. Оптимальный вариант повышения интенсивности не должен приводить к увеличению основного экономического показателя работы завода – себестоимости сахара и уменьшению прибыли.

Рост интенсивности работы оборудования ограничивается требованиями к качеству выпускаемого сахара. В случае получения некондиционного сахара он возвращается в производство для переработки. При этом увеличивается его себестоимость и снижаются технико-экономические показатели работы завода.

#### Технико-экономическая оценка повышения производительности завода

Для оценки интенсивности работы сахарного завода с учётом перечисленных факторов предлагается технологическая себестоимость [1, 7], отнесённая к коэффициенту использования производственной мощности:

$$СБ_{ТА}^У = \frac{СБ_T}{K_A} = \left( \frac{100}{K \times C_{X_{CB}}} + \frac{T}{V_x} + \frac{m_{II}}{V_x} \right) \times \frac{1}{K_A}. \quad (2)$$

В стоимостном выражении эта величина определяется как

$$СБ_{ТА}^{ТС} = \left( \frac{100 \times C_{CB}}{K \times C_{X_{CB}}} + \frac{T \times C_T}{V_x \times a} + \frac{m_{II} \times C_{II}}{V_x} \right) \times \frac{1}{K_A}, \quad (3)$$

где  $K$  – коэффициент завода;  $C_{X_{CB}}$  – сахаристость свёклы, %;  $C_{CB}$  – цена свёклы, р/т;  $T$  – комплексный расход топлива, %;  $a$  – коэффициент перевода условного топлива в реальное;  $C_T$  – цена реального топлива, р/т (р/м<sup>3</sup>);  $m_{II}$  – расход известняка, %;  $C_{II}$  – цена известняка, р/т;  $V_x$  – выход сахара, %;  $K_A$  – коэффициент использования производственной мощности завода [6].

Все величины, входящие в уравнения (1) и (2), определяются при учёте производства [3] и обобщаются Союзом сахаропроизводителей России [2].

#### Анализ влияния изменения производительности на технико-экономические показатели работы Успенского сахарного завода

Проблему интенсификации работы сахарного завода можно исследовать на примере оценки результатов Успенского сахарного завода (УСЗ), на котором применяются эффективное оборудование, прогрессивные технологии и методы управления производством. На основе предлагаемой методики проведён анализ результатов работы этого предприятия за сезоны 2016 и 2017 гг.

В 2016 г. УСЗ проработал 18 декад, переработал 1 782 219 т свёклы при сахаристости 14,31 % и выходе сахара 11,87 %. В итоге он выработал 212 тыс. т сахара. Средняя производительность за сезон составила 10 904 т свёклы в сутки ( $K_A = 1,0903$ ).

В 2017 г. за 14 декад УСЗ переработал 1 597 467 т свёклы при сахаристости 15,61 % и выходе сахара 13,3 %. Было выработано 213 079 т сахара. Средняя производительность за сезон – 11 833 т свёклы в сутки ( $K_A = 1,1833$ ).

Видно, что за счёт более интенсивной работы завод за меньшую длительность сезона выработал больше сахара и получил большую прибыль. Технологическая себестоимость [1] за анализируемые сезоны составила:

$$СБ_{ТА}^У = \left( \frac{100}{0,829 \times 14,3} + \frac{2,87}{11,87} + \frac{3,87}{11,87} \right) \times \frac{1}{1,0903} = 8,152 \text{ т ресурса/т сахара};$$

$$СБ_{ТА}^У = \left( \frac{100}{0,852 \times 15,61} + \frac{2,81}{13,3} + \frac{3,63}{13,3} \right) \times \frac{1}{1,1833} = 6,736 \text{ т ресурса/т сахара}.$$

Затраты ресурсов в 2017 г. за счёт повышения производительности труда снизились по сравнению с 2016 г. в 1,205 раза или на 20,5 % за счёт повышения качества свёклы в 1,12 раза (12 %) и за счёт повышения производительности труда на 8,5 % (20,5 – 12).

В табл. 1 и 2 представлены результаты расчётов технологической себестоимости  $СБ_{ТА}$ , определённые по декадным данным и нарастающим итогом от начала производства в сопоставлении с коэффициентом использования производственной мощности  $K_A$ .

Данные учёта производства по декадам характеризуют влияние изменения технологических качеств свёклы за сезон, погодных и климатических условий на технологические и технико-экономические показатели работы завода. Данные по показателям от начала производства характеризуют изменение анализируемых величин нарастающим итогом с учётом работы по декадам.

Все анализируемые показатели можно разделить на три группы в зависимости от технологического каче-

Таблица 1. Показатели работы УСЗ за сезон 2016 г.

Декада	Коэффициент использования производственной мощности $K_A$	Технологическая себестоимость по декадам $СБ_{ТA}$	Удельная технологическая себестоимость по декадам $СБ_{ТA}^y$	Технологическая себестоимость нарастающим итогом $СБ_{ТA}$	Удельная технологическая себестоимость нарастающим итогом $СБ_{ТA}^y$
21.08.2016	0,912	8,529	8,36	8,527	9,31
01.09.2016	1,120	8,719	7,78	8,629	8,20
11.09.2016	0,979	8,684	8,88	8,634	8,43
21.09.2016	1,134	8,673	7,65	8,677	8,27
01.10.2016	1,004	8,663	8,63	8,697	8,39
11.10.2016	0,888	8,693	9,79	8,658	8,51
21.10.2016	1,242	8,949	7,20	8,717	8,31
01.11.2016	1,167	8,847	7,58	8,860	8,35
11.11.2016	1,218	8,766	6,71	8,805	8,05
21.11.2016	1,231	8,722	7,09	8,444	7,98
01.12.2016	1,269	8,789	6,93	8,746	7,87
11.12.2016	1,224	9,117	7,45	8,780	7,84
21.12.2016	1,148	9,287	8,09	8,846	7,88
01.01.2017	1,157	9,584	8,29	8,881	7,28
11.01.2017	0,984	10,069	10,024	8,945	7,99
21.01.2017	0,699	9,892	10,549	8,994	8,152

Таблица 2. Показатели работы УСЗ за сезон 2017 г.

Декада	Коэффициент использования производственной мощности $K_A$	Технологическая себестоимость по декадам $СБ_{ТA}$	Удельная технологическая себестоимость по декадам $СБ_{ТA}^y$	Технологическая себестоимость нарастающим итогом $СБ_{ТA}$	Удельная технологическая себестоимость нарастающим итогом $СБ_{ТA}^y$
21.08.2017	1,204	8,043	6,68	8,318	6,91
01.09.2017	1,209	8,135	8,06	8,235	6,81
11.09.2017	1,205	8,131	6,74	8,210	6,82
21.09.2017	1,202	7,971	6,75	8,162	6,79
11.10.2017	1,197	7,980	6,67	8,104	6,71
21.10.2017	1,223	7,880	6,91	8,072	6,60
01.11.2017	1,168	8,059	6,86	8,072	6,91
11.11.2017	1,099	8,176	7,44	8,082	7,35
21.11.2017	1,176	7,968	6,76	8,072	6,87
01.12.2017	1,173	7,935	6,76	8,018	6,84
11.12.2017	1,173	7,814	7,63	8,101	6,763

ства перерабатываемой свёклы. К первой группе относятся данные за первые декады сезона производства, в которых происходит постепенное повышение сахаристости корнеплодов до её максимального значения. При этом выход сахара постепенно возрастает. В первой группе декад тепловые потери завода минимальны и не влияют на расход топлива. Не возникает затруднений при подаче свёклы в завод, что позволяет работать с максимальной производительностью.

Ко второй группе относятся декады, в течение которых перерабатывается технологически спелая свёкла с максимальным выходом. Тепловые потери при этом минимальны и не влияют на расход топлива. Возможна работа предприятия с максимальной производительностью.

К третьей группе относятся декады второй половины сезона производства. В этот период перерабатыва-

ется свёкла после хранения. Сахаристость такой свёклы постепенно снижается из-за увеличения потерь при хранении. Влияние тепловых потерь на расход топлива постепенно возрастает. Производительность завода и коэффициент использования производственной мощности уменьшаются.

При анализе работы завода за каждый из сезонов следует исключить первые и последние декады, в которых проявляется ряд специфических факторов. В первой декаде происходит заполнение аппаратов продуктами, и за счёт этого выход сахара минимальный. В последней декаде часто перерабатывается некондиция, что приводит к значительному увеличению выхода. В тепловой схеме проводится очистка поверхности нагрева с увеличением расхода топлива.

Анализ табл. 1 и 2 показывает, что к первой группе декад относятся четыре декады – с 01.09 до 01.10,

в которых технологическая себестоимость постепенно снижается. Минимальное значение технологической себестоимости в 2016 г. (8,663 т ресурса/т сахара) достигается в декаду 01.10. К недостаткам работы завода в первой и второй группах декад 2016 г. следует отнести низкий коэффициент использования производственной мощности ( $K_A = 1,09$ ). В 2016 г. завод не использовал благоприятные условия переработки свёклы с высокими технологическими свойствами для увеличения выработки сахара и снижения себестоимости. К третьей группе декад 2016 г. относятся те, в которых технологическая себестоимость возрастает от 8,663 до 10,069 т ресурса/т сахара. В этой группе коэффициент использования производственной мощности был максимальным, в среднем выше 1,22. Работа с высоким  $K_A$  позволила снизить  $СБ_T$  нарастающим итогом с 8,3 до 7,3 т ресурса/т сахара (см. табл. 1). В двух последних декадах из-за снижения  $K_A < 1$   $СБ_T$  увеличилась до 8,125 т ресурса/т сахара.

Работа завода с высокой производительностью позволила снизить расход топлива. В первых декадах 2016 г. расход топлива составил 0,24 т.у.т/т сахара. В последних декадах 2016 г. при высоком значении  $K_A$  расход топлива составил 0,219 т.у.т/т сахара. Экономия топлива составила 0,16 т.у.т/т сахара.

В 2017 г. (см. табл. 2) высокая интенсивность производства была достигнута за счёт работы с высоким коэффициентом  $K_A$  от начала сезона производства при переработке свёклы с высокой сахаристостью и низкой технологической себестоимостью и до конца. Это позволило сократить длительность сезона производства с 18 до 14 декад при одинаковом количестве выработанного сахара. Коэффициент использования производственной мощности при переработке спелой свёклы в 2017 г. составил 1,22. Завод работал с самой низкой по отрасли технологической себестоимостью (6,77 т ресурса/т сахара) во всех декадах.

Расход топлива за счёт повышения производительности завода в 2017 г. снизился с 0,241 до 0,218 т.у.т/т сахара, т. е. на 10,7 % по сравнению с 2016 г.

### Заключение

В 2017 г. 29 сахарных заводов России работали с коэффициентом  $K_A < 1$ . Анализ работы УСЗ за 2016–2017 гг. доказывает возможность увеличения выработки сахара за счёт повышения производительности без привлечения существенных капитальных затрат. Планирование производительности сахарного завода целесообразно проводить отдельно для двух периодов. Для начала производства (август – ноябрь) коэффициент  $K_A$  должен быть близок к 1. Для второй половины сезона (декабрь – февраль) величина  $K_A$  зависит от количества оставшейся свёклы, предназначенной для переработки.

Планирование величины  $K_A$  по результатам работы предыдущих сезонов [6] затрудняет рост производительности труда. Такой метод можно использовать только при планировании второй половины сезона переработки. Для стимулирования повышения производительности на каждом заводе целесообразно разрабатывать план мероприятий по повышению технико-экономических показателей работы по опыту прошлых лет.

### Список литературы

1. Громковский, А.И. Оценка эффективности свеклосахарного производства / А.И. Громковский, А.А. Громковский, М.Г. Матвеев // Сахар. – 2017. – № 4. – С. 56 – 59.
2. Отчёты Союза сахаропроизводителей России. Декадные сведения о выработке сахара-песка из свёклы за 2017 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sprav.saharmag.com/category/category\\_14.html](http://sprav.saharmag.com/category/category_14.html), свободный. Яз. рус. (дата обращения 25.09.2018)
3. Вовк, Г.А. Технохимический учёт производства при переработке сахарной свёклы и тростникового сахара-сырца на свеклосахарных заводах (ч. I) / Г.А. Вовк, Л.Л. Клименко – М. : Изд. комплекс МГУПП, 2004. – 110 с.
4. Логвинов, А.В. Экономическая эффективность производства сахарной свёклы по срокам уборки / А.В. Логвинов [и др.] // Сахар. – 2017. – № 2. – С. 30 – 32.
5. Ульянов, Н.В. Нам важно продолжать движение / Н.В. Ульянов // Эксперт. – 2018. – № 37 (1088). – С. 32–39.
6. Справочник сахарника. – Т. 1 / М. : Пищепромиздат, 1963. – 700 с.

**Аннотация.** На примере работы Успенского сахарного завода за сезоны 2016–2017 гг. показана возможность и экономическая целесообразность работы сахарных заводов с коэффициентом использования производственной мощности выше 100 %. Работа завода в таком режиме позволяет повысить производительность труда, снизить длительность сезона производства при переработке свёклы, увеличить количество выработанного сахара, снизить расход топлива и других ресурсов. Работа завода с коэффициентом выше 100 % – самый малозатратный способ выработки сахара в стране.

**Ключевые слова:** производство сахара, моделирование, анализ, технологическая себестоимость, производительность труда, интенсивность.

**Summary.** On the example of the Uspensky sugar plant for the seasons 2016, 2017 shows the possibility and economic feasibility of the work of sugar factories with the utilization factor of production capacity above 100 %. The operation of the factory in this mode allows to increase labor productivity, reduce the duration of the production season in the processing of grown beets, increase the amount of sugar produced, reduce fuel consumption and other resources. The operation of the plant with a coefficient above 100% is the most cost-effective way to produce sugar in the country.

**Keywords:** sugar production, modeling, analysis, the cost of technology, labor productivity, intensity.

# Совершенствование схемы водообеспечения сахарного завода

**Ю.И. ЗЕЛЕПУКИН**, канд. техн. наук, доц. каф. технологии броидильных и сахаристых производств

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

**В.П. ЯНЬШИН**, ген. директор

ООО ИК «Вектор»

**О.В. ЧЕКУНОВ**, директор по экономике и финансам

**В.А. СТАНКОВ**, гл. инженер

АО «Ульяновский сахарный завод»

## Введение

Сахар является сырьевым стабильно потребляемым товаром. На протяжении последних 10 лет мировое потребление сахара устойчиво росло в среднем на 2 % в год. Ожидается, что в будущем оно будет следовать за ростом населения планеты. Потребление белого сахара в России стабильно и оценивается на уровне 6 млн т в год.

Сахарная промышленность — одна из ведущих перерабатывающих отраслей, входящих в систему государственного агропромышленного комплекса, — характеризуется высокой степенью потребления воды. Значительно количество и сточных вод, образующихся при этом на сахарных заводах. Оно зависит от схемы водного хозяйства предприятия, совершенства водооборота и производительности основного технологического оборудования.

## Ответственность за нарушение водопользования в Российской Федерации

В настоящее время экологическая служба России обращает большое внимание на работу сахарных заводов и особенно на количество и качество сбросов в окружающую среду. За нарушение правил охраны водных объектов статья 8.13 Кодекса РФ об административных нарушениях предусматривает наложение административного штрафа на должностных лиц до 4 тыс. р.; на юридических лиц — до 40 тыс. р. Статья 8.14 за нарушение

правил водопользования при заборе воды и сбросе сточных вод в водные объекты влечёт наложение административного штрафа на должностных лиц до 2 тыс. р., на юридических лиц — до 20 тыс. р. или административное приостановление деятельности на срок до 90 суток [1].

В соответствии со статьёй 250 Уголовного кодекса РФ за загрязнение, засорение, истощение поверхностных или подземных вод наказываются штрафом в размере до 80 тыс. р. или в размере заработной платы или иного дохода осуждённого за период до 6 месяцев, либо лишением права занимать определённые должности или заниматься определённой деятельностью на срок до пяти лет, либо обязательными работами на срок до 180 часов, либо исправительными работами на срок до одного года, либо арестом на срок до трёх месяцев.

За те же деяния, повлекшие причинение вреда здоровью человека или массовую гибель животных, наказываются штрафом в размере до 200 тыс. р. или в размере заработной платы или иного дохода осуждённого за период до 18 месяцев, либо обязательными работами на срок до 240 часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на срок до двух лет. А в случае если эти деяния повлекли по неосторожности смерть человека, наказываются лишением свободы на срок до пяти лет [2].

Наказание за неумелое пользование водными ресурсами в Российской Федерации довольно строгое. Именно по этой причине следует уделять особое внимание совершенствованию схемы водообеспечения сахарного завода.

## Обсуждение требований к рациональной схеме водоподготовки сахарного завода

Состав сточных вод определяется местными климатическими и почвенными условиями, наличием систем локальной очистки для отдельных технологических потоков. Воду в свеклосахарном производстве используют как хладоноситель при охлаждении продуктов через стенку, конденсации водяных паров в результате охлаждения через стенку или непосредственном контакте. Её применяют в качестве растворителя и химического реагента в технологических процессах (выщелачивание сахарозы из свёклы в диффузионном процессе, промывка фильтрационного осадка и сахара в центрифугах, гашение оксида кальция и приготовление известкового молока). Кроме того, воду используют в производстве сахара комплексно, т. е. она может быть средой, поглощающей и транспортирующей механические примеси.

Особенность сточных вод сахарных заводов заключается в высокой концентрации в их составе взвешенных веществ органического и минерального происхождения

и растворённых органических загрязнений, в дефиците биогенных веществ (соединений азота и фосфора), возможности наличия сапонины, отрицательно влияющего на биологическую очистку стоков, а также сезонности их образования. Попав в открытые водоёмы, сточные воды создают обширные зоны устойчивого загрязнения, нарушающие их нормальное использование для промышленного водоснабжения и других народнохозяйственных целей.

Определяющий фактор экологичности сахарного производства – организация системы водного хозяйства сахарного завода, лимитирующая количество сточных вод и соответственно размеры земельных площадей, занятых под очистными сооружениями.

Производство сахара связано со значительным потреблением свежей воды и сбросом большого количества загрязнённых сточных вод различных категорий. На 1 т перерабатываемой свёклы расходуется в среднем около 17 т воды различного качества. При повторном и оборотном использовании расход воды снижается в 10 и более раз. Виды воды, расход и требования, предъявляемые к её качеству, разнообразны. Оценка качества воды позволяет определить возможность её использования на данном объекте и способ обработки на очистных сооружениях [3]. Общий расход воды на современном сахарном заводе составляет 1 400–1 600 % к массе свёклы, а расход свежей промышленной воды из водоёма – 150–180 %, что обусловлено многократным её использованием и возвратом на технологические операции после соответствующей подготовки и очистки. В соответствии с нормами проектирования расход свежей воды новыми предприятиями по отношению к массе свёклы не должен превышать 60 %, а объём отвода производственных сточных вод III категории – не более 50 %.

Организация работы водного хозяйства в случае комплексной реконструкции действующего предприятия должна обеспечивать объём сточных вод не более 170 %.

Большая работа по разработке рациональной схемы водообеспечения была проведена на АО «Ульяновский сахарный завод». Возникла необходимость в короткие сроки решить вопрос о снижении расхода свежей воды на технологические нужды и сокращении сброса сточных вод.

Ульяновский сахарный завод был принят в эксплуатацию в декабре 1967 г. С целью увеличения мощности были проведены работы по его реконструкции, которые позволили довести переработку сахарной свёклы до 4 200 т в сутки (на сегодняшний день).

Водное хозяйство Ульяновского сахарного завода включает в себя промышленное, хозяйственно-питьевое и противопожарное водоснабжение, т. е. совокупность мероприятий по снабжению водой необходимого качества всех групп потребителей (завода и населения рабочего посёлка), отведению использованной воды и эффективной её очистке, включая канализацию (промышленную и хозяйственно-бытовую). Для этого предназначен комплекс сооружений, устройств и оборудования, который обеспечивает забор воды из реки, подачу её потребителям, а также приём отработавших вод и их подготовку (охлаждение, аэрацию, дезинфекцию вод I категории; очистку вод II и III категорий для повторного и оборотного использования). В задачу системы водоснабжения завода входит также контроль за рациональным использованием воды потребителями.

Сотрудники Ульяновского сахарного завода совместно с представителями ИК «Вектор» и специалистами Воронежского государственного университета инженерных технологий (ВГУИТ) провели анализ существующей на заводе схемы водообеспечения. Были вы-

полнены необходимые расчёты по потреблению воды, оснащению оборудованием, поверочные расчёты диаметров трубопроводов по подаче воды в аппараты.

По результатам выполненной работы представителями фирмы «Вектор» и ВГУИТ разработаны мероприятия, которые призваны понизить расход воды на технологические нужды завода. Сложность задачи состояла в том, что предстояло решить целый комплекс задач по оптимизации не только схемы водообеспечения, но и технологической и тепловой схем, так как только при полном согласовании этих трёх составляющих можно получить хорошие результаты работы сахарного завода в целом.

#### Основные параметры работы схемы водопользования

##### АО «Ульяновский сахарный завод»

В таблице представлено количество свежей речной воды, потребляемое и расходуемое Ульяновским сахарным заводом в 2017 г.

Хотя барометрическая вода I категории может считаться условно чистой, сброс всё же не следует осуществлять в водоёмы, поскольку при проходе этой воды через систему охлаждения не исключе-

*Забор воды из реки Свияга в 2017 г.  
(м<sup>3</sup>/час, в % к массе перерабатываемой свёклы)*

Назначение	Количество воды
Конденсатор I продукта (охладитель)	130
Вакуумвоздушные насосы (ВВН)	40
Газовые компрессоры (ВК)	50
Охлаждение балки известковой печи	20
Котельная	15
Охлаждение вертикальной мешалки	15
Конденсатор вакуум-аппаратов II и III	13
Прочие	72
Итого: 355 м <sup>3</sup> /час, или 8 520 м <sup>3</sup> /сут.	

на возможность появления в ней сахара, самые малые количества которого губительно действуют на состояние воды в водоёме, в частности заражения её микроорганизмами. Таким образом, полностью исключить потребление заводов свежей воды нереально.

Однако сократить расход воды можно и необходимо. В связи со сложившейся на заводе в 2017 г. ситуации, когда образовался существенный избыток барометрической воды, было принято решение направить на мойку свёклы только оборотную воду и барометрическую воду – на ополаскивание. Это мероприятие можно признать вынужденным и временным на сезон 2017 г.

Пары из вакуум-аппаратов II и III продукта поступали на отдельный конденсатор, куда подавалась речная и оборотная вода. На конденсатор в качестве охлаждающей и конденсирующей воды направляли оборотную воду, циркулирующую в системе сбросных вод I категории. Конденсатор функционировал по прямоточному принципу работы.

Расход оборотной воды на заводе был достаточно большой. Это связано как с количеством потребителей, так и с температурой воды. Чем выше температура воды, тем больше её требуется для охлаждения в тех же температурных пределах. Температура оборотной воды в тёплый период года должна составлять от 24 до 26 °С. Барометрическую воду, выходящую из завода при температуре 55 °С, охлаждать до более низкой температуры не представлялось возможным.

На Ульяновском сахарном заводе, по данным сотрудников, температура барометрической воды составляла около 55 °С, что на 10 °С превышает нормативное значение. Количество пара, поступающего на конденсатор (пар с 5-го корпуса выпарной станции и вакуум-аппаратов I кристаллизации), составляет около 18,57 % и около

4,6 % (это пар с вакуум-аппаратов II и III кристаллизации).

На заводе установлен прямоточный основной конденсатор, рассчитанный для предприятия производственной мощностью 3 тыс. т свёклы в сутки. В настоящее время завод вышел на переработку 4 200 т свёклы в сутки. Разумеется, мощности вакуум-конденсационной установки (ВКУ) недостаточно для нормального функционирования завода примерно на 29 %. Это негативно влияет на работу продуктового отделения завода и приводит к снижению величины разрежения на вакуум-аппаратах. Вместо нормативного разрежения в 0,8 ати в вакуум-аппаратах разрежение составляло 0,65–0,7 ати, что, естественно, не является нормой. Температура уваривания utfелей при таких условиях увеличивается, что влечёт за собой ухудшение качественных характеристик готовой продукции.

Необходимо отметить, что ВКУ – неотъемлемая часть тепловой схемы сахарного завода. Эффективность её работы во многом определяет нормальную работу теплообменной аппаратуры завода и особенно выпарной станции и вакуум-аппаратов. На Ульяновском сахарном заводе установлена пятикорпусная выпарная станция.

Существующая выпарная станция не позволяет получать сироп с СВ = 65 %. Среднее значение СВ сиропа за сезон 2017 г. не превышало 60 %. А это значит, что при такой работе выпарной станции на заводе будет повышенный расход условного топлива за сезон. Кроме того, если по прошлому году расход условного топлива составил 4,57 % за сезон, то при доведении СВ сиропа до 65 % расход топлива можно дополнительно снизить как минимум на 0,25 % к массе свёклы.

На Ульяновском сахарном заводе воду охлаждают на градирне. Следовательно, ремонт и модер-

низация существующей на заводе градирни были крайне актуальны, что успешно выполнено летом 2018 г.

Стандартная схема использования технологических вод предусматривает обеспечение водой основных процессов и аппаратов за счёт оборотного использования аммиачных конденсатов и воды из свёклы при соблюдении соответствующего технологического режима: плотность сиропа после выпарной установки – 65 % СВ, степень отжатия жома – в среднем до 16 % СВ, потери и безвозвратный расход аммиачного конденсата – в пределах нормативов. При пресовании жома до 10–16 % СВ или отборе сиропа с выпарной установки с содержанием сухих веществ менее 60 %, наличии других отклонений от расчётного режима потребуются дополнительная подпитка оборотной системы свежей водой из природных источников, что, соответственно, увеличивает объём сточных вод III категории. Это заключение существенно совпадает с условиями работы завода в 2017 г.

Расчёты показали, что водопотребление воды заводом составляло 1 865,67 %, в том числе свежей речной – 212,87 %. Это превышало нормативные данные. На передовых отечественных сахарных заводах общий расход составляет не более 1 500 %, а свежей – чуть более 100 %. Поэтому перед сотрудниками предприятия стояла актуальная задача по снижению расхода воды на технологические нужды.

Необходимо отметить, что многие недостатки функционирования системы водного хозяйства являлись следствием нерациональной схемы работы и устаревшего технологического оборудования основного производства, проектирования производства без учёта особенностей климатических условий, качества свёклы и условий её хранения и переработки, что в той или иной мере влияет

на работу сооружений водного хозяйства [4].

В ходе большой аналитической работы были определены основные направления по совершенствованию водного хозяйства Ульяновского сахарного завода. Предложенная система мероприятий позволила существенно улучшить работу схемы водообеспечения. Большая часть мероприятий успешно реализована в ремонтный период 2018 г. и показала свою эффективность.

Хорошо зарекомендовал себя уфельный подогреватель, разработанный фирмой «Вектор» и установленный в указанный ремонтный период. По результатам работы в сентябре 2018 г. уфельный подогреватель позволил значительно снизить количество и потенциал уфельного пара, что способствовало уменьшению нагрузки на барометрический конденсатор (см. рис.).

### Выводы

По итогам работы Ульяновского сахарного завода в сентябре 2018 г. были получены результаты, которые полностью подтвердили рас-

чёты специалистов фирмы «Вектор» и ВГУИТ.

Суммарный забор воды из реки Свяга в 2017 г. составил 331 м<sup>3</sup>/час; в сентябре 2018 г. — 50 м<sup>3</sup>/час.

Сброс условно чистой воды в реку Свяга в 2017 г. — 150 м<sup>3</sup>/час; в сентябре 2018 г. — 0 м<sup>3</sup>/час.

Концентрация СВ сиропа после выпарной станции составила 63–65 %, разрежение на вакуум-аппаратах вошло в нормативные показатели и составляет около 0,8 ати.

Водное хозяйство является важной составной частью в производственной сфере каждого сахарного завода. Основная задача этого участка — обеспечивать предприятия отрасли водой в необходимом количестве и соответствующего качества, экономно используя водные ресурсы, не допуская загрязнения поверхностных и подземных вод производственными сточными водами.

Внедрение водооборотных систем на промышленных предприятиях — один из наиболее важных методов решения экологических проблем в условиях постоянно развивающейся промышленности. В настоящее время в сахарном

секторе удельный вес оборотных вод составляет только 80–85 % от общего количества потребляемой воды. Развитие оборотного водоснабжения будет способствовать защите водных ресурсов от загрязнения и истощения, так как совершенствование схем данного процесса является одним из этапов создания бессточного свекло-сахарного производства.

### Заключение

Приступая к созданию или совершенствованию оборотных систем, необходимо соблюдать определённые требования, а именно:

- отдельные системы и оборотные циклы должны объединять водопотребителей в зависимости от качества потребляемой ими воды и характеристики отработанных вод. При этом по возможности следует сгруппировать потребителей со сходными показателями в одной системе. К числу учитываемых показателей относятся как физико-химические, биохимические (температура, содержание взвешенных веществ, жёсткость, БПК, ХПК и др.), так и технологические (напор, периодичность потребления, надёжность подачи воды и т. д.);

- максимально возможное использование оборотной воды взамен свежей;

- чёткое разделение отработанных вод по отдельным системам в зависимости от метода их очистки и последующего использования очищенных вод. Необходимо учитывать, что оборотные воды в основном подвергаются очистке только по тем показателям, которые лимитируют многократное использование воды для конкретных производственных операций и аппаратов;

- при организации оборотного водоснабжения следует стремиться к созданию полностью автономных, замкнутых систем, т. е. оборотных систем без сброса воды за пределы системы (например, в виде продувок и избыточных



*Подогреватель уфельным паром*

вод) и с минимальными подпитками свежей водой;

– схема водного хозяйства должна быть экономичной независимо от мощности источника воды (по расходу основных материалов, электроэнергии, рабочей силы, капитальных вложений и др.) и обеспечивать технологические процессы основного производства при оптимальных условиях (температура, влажность, трудоёмкость, санитарное состояние, износ оборудования и т. д.) без снижения технико-экономических показателей предприятия;

– учитывая территориальное расположение потребителей воды, стремиться к максимально возможному сокращению количества насосных станций и протяжённости водопроводных и канализационных сетей.

## Список литературы

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 11.10.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 29.10.2018)

2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 03.10.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 21.10.2018)

3. Водное хозяйство сахарных заводов: учеб. пособие / В.А. Го-

лыбин [и др.]. – Воронежск. гос. технол. акад. – 2-е изд., испр. и доп. – Воронеж, 2009. – 124 с.

4. Указания к водному хозяйству сахарных заводов. – Киев : ВНИИСП, 1978. – 125 с.

**Аннотация.** В ходе анализа схемы водообеспечения на АО «Ульяновский сахарный завод» сотрудниками ООО «Вектор» совместно с учёными ВГУИТ были разработаны мероприятия, реализация которых позволила заводу не только оптимизировать схему водообеспечения, но и рационально согласовать её с тепловой и технологической. По итогам работы сахарного завода в сентябре 2018 г. были получены результаты, которые полностью подтвердили расчёты сотрудников фирмы «Вектор» и ВГУИТ. Суммарный расход речной воды в 2017 г. из реки Свияга составил 331 м³/час, в сентябре 2018 г. – 50 м³/час. Сброс условно чистой воды в реку Свияга в 2017 г. – 150 м³/час; в сентябре 2018 г. – 0 м³/час.

Концентрация сухих веществ сиропа после выпарной станции составила 63–65 %, разрежение на вакуум-аппаратах вошло в нормативные показатели и составляет около 0,8 ати.

Водное хозяйство является важной составной частью в производственной сфере каждого сахарного завода. Основная задача этого участка – обеспечивать предприятия отрасли водой в необходимом количестве и соответствующего качества, экономно используя водные ресурсы, не допуская загрязнения поверхностных и подземных вод производственными сточными водами.

**Ключевые слова:** водное хозяйство, снижение потребления свежей воды, уменьшение сброса вод.

**Summary.** During the analysis of the water supply scheme at Ulyanovsk Sugar Refinery JSC Employees of Vektor LLC, together with scientists of VSUIT, developed measures, the implementation of which allowed the plant to optimize not only the water supply scheme, but also rationally coordinate it with the heat and technology.

According to the results of the sugar factory in September 2018 results were obtained that fully confirmed the calculations of the staff of the firm «Vektor» and VSUIT.

The total consumption of river water in 2017 from the river Sviyaga is 331 m³/hour, and in September 2018 it was 50 m³/hour.

Reset conventionally clean water in the river Sviyaga in 2017 – 150 m³/hour. Reset conventionally clean water in the river Sviyaga in September 2018 – 0 m³/hour.

The concentration of dry substances of the syrup after the evaporation station was 63–65 %, the vacuum on the vacuum apparatus was included in the standard indicators and was about 0,8 MPa.

Water management is an important component in the production of each sugar factory. The main objective of this site is to provide enterprises of the industry with water in the required quantity and of appropriate quality, economically using water resources, not to allow pollution of surface and ground waters with industrial wastewater.

**Keywords:** water management, reduction of fresh water consumption, reduction of water discharge.



**ТЕХНОЭКСПОРТ**

**АО «Техноэкспорт» – чешская проектно-инжиниринговая компания, действующая на мировом рынке промышленности с 1953 года**



- Комплексное технологическое решение для сахарных заводов, перерабатывающих сахарные свёклу и тростник
- Анализ осуществимости проекта, базовый и детальный дизайн, дизайн-проект
- Управление проектами, реализация, пуско-наладочные работы
- Реконструкция и модернизация сахарных заводов компании «ТЕХНОЭКСПОРТ» и др.
- Изготовление и поставка машин, оборудования и запчастей
- Постпродажный сервис оборудования
- Содействие в получении экспортного финансирования



**АО «Техноэкспорт» в настоящее время входит в состав многопрофильной группы компаний SAFICHEM GROUP**

**TECHNOEXPORT, a.s.** Třebohostická 3069/14, 10031, Praha, Česká republika  
Tel.: +420 261-305-111, e-mail: info@technoexport.cz, www.technoexport.cz

**АО «Техноэкспорт»**, 4-я Тверская-Ямская, 33/39, офис 172, 125047, Москва, Российская Федерация  
Тел.: +7 (499) 978-21-38, моб.: +7 (910) 019-01-02

# САХАР

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR

Ежемесячный журнал для специалистов  
свеклосахарного комплекса АПК.

Выходит в свет с 1923 года.

Учредитель – Союз  
сахаропроизводителей России.

Главный редактор – О.А. Рябцева.

Тираж – 1 000 экз.

Журнал освещает состояние  
и прогнозы рынка сахара,  
достижения науки, техники  
и технологий в производстве  
сахарной свёклы и сахара, вопросы экономики  
и управления, землепользования  
и налогообложения в АПК, отечественный  
и зарубежный опыт и др.

Распространяется по подписке  
в России, Беларуси, Казахстане,  
Киргизии, Молдове, Украине, Туркмении,  
Германии, Канаде, Китае, Польше,  
США, Франции, Чехии.

Наша аудитория: сотрудники аппарата Правительства РФ,  
министерств, агропромышленных холдингов,  
торговых компаний, свеклосеющих хозяйств,  
сахарных заводов, отраслевых союзов,  
научных, образовательных учреждений и др.



## Варианты подписки на 2019 г.

### 1) бумажная версия:

- через агентство «Роспечать»  
по каталогам: «Газеты. Журналы» (наш индекс 48567);
- через электронный каталог «Почта России»  
по адресу: <https://podpiska.pochta.ru> (наш индекс П6305);
- через редакцию.

Стоимость подписки на год с учётом НДС  
и доставки журнала по почте:

по России – 5400 руб., одного номера – 450 руб.;  
для стран ближнего и дальнего зарубежья – 6000 руб.,  
одного номера – 500 руб.

### 2) PDF-версия журнала:

по России – 4200 руб., одного номера – 350 руб.;  
для стран ближнего и дальнего зарубежья – 4800 руб.,  
одного номера – 400 руб.

**Запросы на подписку присылайте на e-mail  
[sahar@saharmag.com](mailto:sahar@saharmag.com)**

**Реклама в нашем журнале – кратчайший путь  
на сахарный рынок России!**

Адрес редакции: 121069, Россия, г. Москва, Скатертный пер., д. 8/1, стр. 1.  
Тел/факс: +7(495) 690-15-68; +7(985)769-74-01; e-mail: [sahar@saharmag.com](mailto:sahar@saharmag.com)

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

Facebook: <https://www.facebook.com/sugar1923>

# Оценка сырьевой и трудовой составляющих свеклосахарного производства: методическое обоснование

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

**Е.В. ЕНДОВИЦКАЯ**, канд. экон. наук, зав. кафедрой международной экономики и внешнеэкономической деятельности  
(e-mail: Elena.endovitskaya@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

## Введение

Экономическая деятельность хозяйствующих субъектов, в том числе свеклосахарного производства, связана с постоянной реализацией инновационных возможностей наращивания имеющегося ресурсного потенциала и целесообразного использования его составляющих — технической, сырьевой и трудовой. Если первая — техническая — сопряжена с немобильной активностью, то сырьевая и трудовая составляющие активны как мобильные ресурсы и поэтому способны в первую очередь формировать, увеличивать и оптимизировать стоимость бизнеса. Чем ниже расход сырьевых ресурсов и экстенсивных затрат труда и чем выше креативная отдача трудовых ресурсов, тем больше добавленная стоимость конечной продукции, в частности — произведённого сахара.

На величину мобильной активности сырьевой и трудовой составляющих с разным вектором воздействия оказывают влияние множество факторов бизнес-среды, в которой экономическая деятельность развивается. Проявляется это влияние в форме разнообразных показателей как результатов использования ресурсного потенциала перерабатывающих организаций. Как правило, на методологическом уровне они в нор-

мальной степени формализованы, но в практическом исполнении недостаточно правомерно применяются, поскольку, во-первых, не учитывают (или недоучитывают) специфические черты бизнеса, который оценивается с их помощью; во-вторых, имеют ограниченный стандартный набор, несмотря на утрату отдельными показателями своих аналитических возможностей ввиду существенно изменившихся условий организации ресурсного потенциала; в-третьих, сами оценочные методические процедуры, как правило, опираются на комплекс известных показателей, затрудняющих сделать объективные выводы, а не на систему ключевых показателей, позволяющую применить в оценке проактивные подходы (в частности, рейтингование) и на этой основе повысить точность и надёжность оценочных суждений. Однако между процессами анализа и оценки, связанными с их применимостью к такому объекту, как ресурсный потенциал экономической деятельности, существует особая зависимость, поскольку их нельзя отождествлять (что весьма часто встречается в практическом применении), но нельзя и разделять (что также можно наблюдать в исследовательской работе). Между тем оценка как выводы разного уровня обязана завершать

любую аналитическую деятельность, заключающуюся в нахождении причин и следствий факторов, ситуаций, событий, явлений, описываемых применительно к такому инструменту менеджера, как показатель, сначала формулярным (математическим), а затем числовым языком. Поэтому возникает неизбежная потребность постоянного обновления или поиска новых аналитических инструментов (ключевых показателей) их оценки.

В данной работе поставлена цель — обосновать систему ключевых показателей сырьевой и трудовой составляющих экономической деятельности организаций сахарного производства, устраняющую недостатки имеющихся показательных комплексов, разработать и апробировать методику оценки выше указанных составляющих на основе поэтапного рейтингования, позволяющего в отличие от имеющихся подходов оценить результаты использования мобильного ресурсного потенциала пообъектно, в пространстве, во времени и в целом по организациям за анализируемый период, а также представить авторское видение сущности и содержания применяемых аналитических показателей как традиционных, так и предлагаемых впервые, чтобы усилить степень

их аналитической пригодности для использования менеджерами в качестве оценочных экономических инструментов.

### Основная часть (обоснование)

Анализ как самостоятельная область экономических исследований является атрибутивным процессом российского бизнес-менеджмента. Можно считать, что с методологической точки зрения современная экономическая наука уделяет достаточно внимания методам и логике проведения аналитических процедур, определяющим саму суть методологии анализа. Однако современное представление отечественных учёных о роли последнего далеко не однозначно [8, 14]. Следует подчеркнуть своевременность и безусловную важность идей развития методов и инструментов экономического анализа, которые отметили А.Д. Шеремет [15, 16], Гиляровская Л.Т. [2], В.В. Ковалёв [4], Д.А. Ендовицкий [3], Н.П. Любушин [5], М.В. Мельник [7], Г.В. Савицкая [11, 12] и др. В той или иной степени этими учёными внесён определённый вклад в эволюцию экономического анализа и раскрыта его роль в системе процессов менеджмента организаций.

Особый вклад в определение преимуществ экономического анализа и его значимости для конкурентоуспешного развития отечественных организаций принадлежит М.В. Мельник. Ею отмечены три особенности современного экономического анализа, которые необходимо учитывать при обосновании методологии и выборе инструментов последнего:

1) использование воспроизводственного подхода, соответствующего сегодняшней экономической среде [6, с. 112];

2) усиление системного подхода, проявляющегося в определённой иерархичности и целенаправлен-

ности и реализуемого в форме понятий: ключевых показателей, основных факторов, на них влияющих, и синергетичности эффекта влияния показателей на конечные результаты деятельности предприятия [6, с. 113];

3) реализация процессного подхода для непрерывного информационно-аналитического обеспечения менеджмента, связывающего предмет анализа с бизнес-процессами и дающего возможность увязывать процессы движения материально-вещественных ресурсов и денежных средств [6, с. 110–113].

Опираясь на известные теоретические установки, обоснованные М.В. Мельник [6], а также реализуя собственные взгляды, нами при обосновании процедур анализа и оценки приняты следующие определения, которые будут являться основанием для последующих теоретических разработок и практических иллюстраций:

1) анализ – процесс менеджмента, позволяющий констатировать причинно-следственные связи между какими-либо явлениями (фактом, процессом, событием и т. д.);

2) оценка – неотделимый от анализа процесс менеджмента, дающий возможность констатировать вектор установленного следствия и его взаимосвязи с другими процессами менеджмента (контролем, мотивацией, координацией, регулированием);

3) ключевой показатель – специфический информатор, по которому можно судить об уровне, состоянии чего-либо наиболее важного (факта, явления, ситуации, процесса, состояния);

4) аналитическая пригодность ключевого показателя – его исключительная нужность чему-либо (кому-либо) и первостепенная полезность для чего-либо. Выражается в симбиозе содержания и сущности;

5) информатор характеризует

(содержание) – составляет и описывает отличительные свойства, черты, особенности, качества, роль чего-либо в их единстве и неотделимости от формы (формулы);

6) информатор показывает (сущность) – даёт возможность обнаружить, убедиться, удостовериться в важности и необходимости чего-либо для достижения поставленной цели;

7) рейтингование – методическая оценочная процедура, позволяющая ранжировать ключевые показатели в необходимой иерархической последовательности для установления требуемой приоритетности.

Таким образом, целью оценки трудовой и сырьевой составляющих экономической деятельности организаций свеклосахарного производства становятся:

1) выбор объектов и периодов анализа;

2) выбор и обоснование ключевых показателей;

3) расчёт и анализ ключевых показателей;

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

В качестве объектов анализа нами выбраны восемь организаций сахарного производства Воронежской области, находящихся под управлением ООО «УК Продимекс-Сахар». Для обоснования периода и количества показателей рейтингования принято число 5 исходя из выведенного психологами соотношения « $5 \pm 2$ », которое целесообразно использовать в подобных случаях.

Наибольшую осмотрительность и ответственность следует применять при выборе показателей, которые относятся к ключевым, с тем чтобы их информативность соответствовала поставленной цели. Поэтому выбор ключевых показателей для анализа осуществлялся:

1) с учётом влияния на них факторов бизнес-среды (прямого и косвенного);

2) по принципу охвата основных бизнес-процессов;

3) учитывая соответствующие системные связи микроэлементов одного показателя;

4) с учётом системных связей показателей, соответствующих конкретной составляющей ресурсного потенциала самой организации как системы.

В табл. 1 и 2 приведены системы обоснованных ключевых показателей соответственно трудовой и сырьевой составляющих, целепригодные к искомой оценке (рейтингованию).

Само рейтингование, получающее всё большее распространение в менеджменте как универсальный оценочный процесс, может выполняться различными методическими инструментами, однако его результаты всегда являются сигнальной информацией для принятия соответствующих управленческих решений по мобилизации выявленных возможностей оптимизации трудовой и сырьевой составляющих перерабатывающих организаций.

Процедура рейтингования предполагает определение итогового синтетического показателя, обобщающего ранее выполненные аналитические расчёты и имеющего интегральный характер.

Среди получивших в отечественной аналитической практике признание методических подходов к определению такого интегрального показателя можно выделить методику «суммы мест», на основании которой осуществляется ранжирование посредством подсчёта суммарного количества мест, присвоенных каждому показателю в зависимости от его минимального или максимального уровня [1, 9–10, 13].

Мы считаем, что для оценки трудовой и сырьевой составляющих

свеклосахарного производства целесообразно использовать рейтингование данным способом, поскольку перерабатывающие организации функционируют в основном в схожих производственных условиях (вырабатывают сахар из одинакового сырья – сахарной свёклы; выпускают продукцию, частично совпадающую по ассортименту; принадлежат одному и тому же собственнику и подлежат управлению одной

и той же компании; имеют равнозначные соотношения между численностью категорий персонала и гендерные признаки, а также другие технико-технологические параметры).

Методические процедуры оценки на основе рейтингования необходимо проводить поэтапно в соответствии с определённым алгоритмом, иерархия которого сводится к следующему:

1) ранжирование ключевых по-

**Таблица 1.** Система ключевых показателей трудовой составляющей экономической деятельности свеклосахарного производства\*

Показатель	Формула расчёта	Содержание и сущность (аналитическая пригодность)
1. Удельная трудоёмкость производства 1 т сахара ( $Y_T$ ), чел.-ч/т	$Y_T = \frac{T_{\text{п}}}{K_{\text{п}}}$ , где $T_{\text{п}}$ – производственная трудоёмкость, чел.-ч; $K_{\text{п}}$ – количество произведённой продукции, т	Характеризует роль трудовых затрат в производстве основной продукции. Показывает, сколько человеко-часов потрачено для производства 1 т сахара
2. Добавленная стоимость в расчёте на 1 чел.-ч ( $DC_T$ ), тыс. р/чел.-ч	$DC_T = \frac{DC}{T_{\text{п}}}$ , где DC – добавленная стоимость, тыс. р.	Характеризует роль трудовой составляющей в процессе добавления стоимости. Показывает, сколько добавленной стоимости приходится на 1 ч трудоёмкости
3. Уровень внешней мотивации труда (MT), ед.	$MT = \frac{MЗ}{OT}$ , где MЗ – стоимость материальных затрат, тыс. р.; OT – расходы на оплату труда, тыс. р.	Характеризует роль внешней мотивации труда в процессе использования материальных ресурсов. Показывает, сколько материальных затрат мотивировано оплатой труда работников
4. Соотношение между темпами динамики производительности и оплаты труда ( $C_{\text{тд}}$ ), ед.	$C_{\text{тд}} = \frac{T_{\text{пт}}}{T_{\text{от}}}$ , где $T_{\text{пт}}$ – темпы динамики производительности труда, ед.; $T_{\text{от}}$ – темпы динамики расходов на оплату труда, ед.	Характеризует особенности соотношения отдачи труда и его внешней мотивации. Показывает, насколько динамические процессы производительности и оплаты труда сбалансированы
5. Коэффициент ресурсного соответствия по расходам на оплату труда ( $K_{\text{ро}}$ ), р/р.	$K_{\text{ро}} = \frac{OT}{OC}$ , где OC – среднегодовая стоимость основных средств, тыс. р.	Характеризует роль взаимосвязей трудовой и технической составляющих основного производства. Показывает, сколько расходов на оплату труда приходится на 1 р. основных средств

\* Разработана Е.В. Ендовицкой

казателей по каждой организации за конкретный период;

2) ранжирование организаций по каждому показателю за конкретный период;

3) определение интегрального рейтинга организации в среднем за период.

Такой методический подход оценки устраняет недостатки традиционного способа рейтингования, когда рейтинги устанавливаются только по организациям за период, а показатели по организациям не ранжируются.

**Заключение**

Современные методы и инструменты экономического анализа постоянно подвергаются трансформации в соответствии с развитием базовых предпосылок формирования этого процесса менеджмента. Особый статус приобретают оценочные процедуры, которыми должна завершаться любая аналитическая работа. Именно результаты оценки трудовой и сырьевой составляющих экономической деятельности свеклоперерабатывающих органи-

заций как мобильного элемента воспроизводственного процесса организации-системы способны выявить неиспользованные и недоиспользованные возможности их конкурентоспособной состоятельности. Оценивать результативность данных составляющих целесообразно на основе инструментов рейтингования, использующих соответствующие статические (когда ранжируются ключевые показатели организации за один год), динамические (когда ранжируются организации за период) и интегральные ранги, присваиваемые в зависимости от подсчитанных сумм мест. Такой подход обладает известной точностью и надёжностью, низкой трудоёмкостью, логично вписывается в аналитическую деятельность менеджеров или контроллеров и позволяет своевременно выявлять проблемные области в экономической деятельности с целью их последующего устранения.

**Таблица 2. Система ключевых показателей сырьевой составляющей экономической деятельности свеклосахарного производства\***

Показатель	Формула расчёта	Содержание и сущность (аналитическая пригодность)
1. Коэффициент извлечения сахара из свёклы ( $K_{и}$ ), ед.	$K_{и} = \frac{BC}{C_{пр}}$ , где BC – выход сахара, %; $C_{пр}$ – сахаристость сахарной свёклы по приёмке, %	Характеризует качество процесса извлечения сахара из заготовленной свёклы. Показывает, какая часть сахара, содержащегося в заготовленной свёкле, получена в результате её переработки, учитывая потери сахара при хранении и в производстве
2. Доля материальных затрат в издержках ( $D_{м}$ ), %	$D_{м} = \frac{MЗ}{ПИ} \times 100$ , где MЗ – стоимость материальных затрат, тыс. р.; ПИ – полные издержки, тыс. р.	Характеризует роль сырьевой составляющей в формировании расходов по обычным видам деятельности. Показывает, какая часть расходов по обычным видам деятельности приходится на сырьё и материалы
3. Материалоотдача ( $M_{о}$ ), р/р.	$M_{о} = \frac{DC}{MЗ}$ , где DC – добавленная стоимость, тыс. р.	Характеризует роль внутреннего потребления материальных ресурсов в процессе добавления стоимости. Показывает, сколько добавленной стоимости приходится на 1 р. потреблённых материальных ресурсов
4. Материалоёмкость ( $M_{е}$ ), р/р.	$M_{е} = \frac{MЗ}{СП}$ , где СП – стоимость продаж, тыс. р.	Характеризует роль сырьевого состава в процессе формирования стоимости продаж. Показывает, сколько материальных затрат приходится на 1 р. произведённой продукции
5. Коэффициент ресурсного соответствия по материальным затратам ( $K_{рм}$ ), р/р.	$K_{рм} = \frac{MЗ}{ОС}$ , где ОС – стоимость основных средств, тыс. р.	Характеризует роль сырьевой и технической составляющей основного производства. Показывает, сколько материальных затрат приходится на 1 р. основных средств

\* Разработана Р.В. Нуждиным

Список литературы

1. *Беляева, Г.В.* Процессное управление: теория и практика: монография / Г.В. Беляева, А.Н. Полозова, М.М. Пухова. – Воронеж : ЦНТИ, 2011. – 269 с.
2. *Гиляровская Л.Т.* Комплексный анализ финансово-экономических результатов деятельности банка и его филиалов / Л.Т. Гиляровская, С.Н. Паневина. – СПб. : Питер, 2003. – 240 с.
3. *Ендовицкий, Д.А.* Комплексный экономический анализ деятельности управленческого персонала / Д.А. Ендовицкий, Н.Н. Беленова. – М. : КНОРУС, 2016. – 1912 с.
4. *Ковалёв, В.В.* Анализ хозяйственной деятельности: учеб. пособие / В.В. Ковалёв, О.Н. Волкова. – М. : ТК Велби; Проспект, 2011. – 424 с.
5. *Любушин, Н.П.* Экономический анализ: учебник / Н.П. Любушин. – 3-е изд. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 575 с.
6. *Мельник, М.В.* Эволюция экономического анализа и его роль в системе управления предприятием/



**ГДЕ МАРЖА®**

**10-я международная  
Конференция  
сельскохозяйственных  
производителей  
и поставщиков средств  
производства  
и услуг для аграрного сектора**

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

**6-7 февраля  
2019 года**

**Москва  
Редиссон  
Славянская**



М.В. Мельник // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – № 1. – С. 109–118.

7. Мельник, М.В. Экономический анализ в аудите: учеб. пособие / М.В. Мельник, В.Г. Когденко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 543 с.

8. Пласкова, Н.С. Развитие методологии экономического анализа / Н.С. Пласкова // Учёт. Анализ. Аудит. – 2016. – № 1. – С. 50–57.

9. Полозова, А.Н. Контроллинг в производственных организациях: монография / А.Н. Полозова [и др.] – Воронеж: АОНО ВПО «Институт менеджмента, маркетинга и финансов», 2013. – 184 с.

10. Полозова, А.Н. Управление изменениями в промышленных организациях: монография / А.Н. Полозова, М.Л. Нейштадт, И.М. Ярцева. Воронеж: АОНО ВПО «Институт менеджмента, маркетинга и финансов», 2013. – 110 с.

11. Савицкая, Г.В. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия / Г.В. Савицкая. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра-М, 2017. – 608 с.

12. Савицкая, Г.В. Экономический анализ / Г.В. Савицкая. – 14-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра-М, 2017. – 649 с.

13. Хорев, А.И. Персонал-контроллинг: концепция и инструментарий: монография / А.И. Хорев [и др.] – Воронеж: Научная книга, 2009. – 213 с.

14. Чугумбаев, Р.Р. Историческая роль экономического анализа в развитии бизнеса современных компаний /

Р.Р. Чугумбаев, Н.Н. Чугумбаева // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – № 48. – С. 25–36.

15. Шеремет, А.Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия / А.Д. Шеремет. – М.: Инфра-М, 2017. – 374 с.

16. Шеремет, А.Д. Теория экономического анализа: учебник / А.Д. Шеремет. – 3-е изд. – М.: Инфра-М, 2011. – 352 с.

**Аннотация.** Описана значимость трудовой и сырьевой составляющих свеклосахарного производства как активных мобильных ресурсов. Определена роль анализа и оценки в качестве процессов менеджмента, нуждающихся в постоянном совершенствовании. Обоснован с методологической точки зрения набор ключевых оценочных показателей. Представлена авторская методика оценки трудовой и сырьевой составляющих экономической деятельности на основе инструментов рангового рейтингования.

**Ключевые слова:** свеклосахарное производство, оценка, анализ, трудовая и сырьевая составляющие, экономическая деятельность, ключевые показатели, методические процедуры, ранжирование, рейтингование.

**Summary.** The importance of labor and raw materials components of sugar beet production as active mobile resources is described. The role of analysis and evaluation as management processes in need of continuous improvement is determined. The set of key performance indicators is substantiated from the methodological point of view. The author's method of evaluation of labor and raw materials components of economic activity on the basis of rank rating tools is presented.

**Keywords:** sugar beet production, assessment, analysis, labor and raw materials, economic activity, key indicators, methodical procedures, ranging, rating.

# О правовой модернизации российского пенсионного законодательства

**А. Б. БОДИН**, председатель правления Союза сахаропроизводителей России

**А. К. БОНДАРЕВ**, руководитель отдела Союза сахаропроизводителей России

В продолжение нашей статьи «К вопросу о совершенствовании пенсионной системы России» («Сахар», 2018, № 9, с. 47–49), в которой говорилось о рассматриваемом Государственной Думой законопроект по вопросам пенсионного обеспечения, в данной статье поведём речь уже о принятых законах: Федеральном законе от 3 октября 2018 г. № 349-ФЗ «О ратификации Конвенции о минимальных нормах социального обеспечения (Конвенции № 102)», Федеральном законе от 3 октября 2018 г. № 350-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий», Федеральном законе от 3 октября 2018 г. № 352-ФЗ «О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации».

1. Если говорить о Конвенции МОТ № 102, то следует напомнить читателям, что она была принята Генеральной конференцией Международной организации труда (специализированной организацией при ООН) 28 июня 1952 г. и устанавливала минимальные нормы социального обеспечения, которые должны соблюдаться каждым государством-членом, её ратифицировавшим. В Советском Союзе вопрос о ратификации указанного документа не поднимался исходя главным образом из того соображения, что в советском законодательстве тех лет ряд норм социального обеспечения превосходил показатели норм, нашедших отражение в Конвенции. Так, если в Конвенции пенсионный возраст устанавливался в 65 лет, то согласно законодательству СССР он был существенно меньше – 60 лет

для мужчин и 55 лет для женщин. Однако реалии сегодняшнего времени привели к необходимости пересмотра пенсионного возраста в Российской Федерации в сторону его повышения, о чём подробно говорилось в предыдущей статье. Основным фактором такого изменения явилось повышение в течение последних лет продолжительности жизни наших людей и продолжительности их трудоспособного возраста.

Вопрос о ратификации Российской Федерацией Конвенции № 102 был поставлен по инициативе независимых профсоюзов России. Это предложение было принято и нашло законодательное закрепление в упомянутом здесь Федеральном законе от 3 октября 2018 г. № 349-ФЗ. Ратификация Конвенции означает, что законодательное регулирование минимальных социальных норм должно соответствовать обязательствам нашей страны в отношении норм медицинского обслуживания, обеспечения по болезни, обеспечения по старости, обеспечения в связи с несчастным случаем на производстве и профессиональным заболеванием, обеспечения по материнству, обеспечения по инвалидности и обеспечения по случаю потери кормильца. При этом следует обратить внимание на то, что одним из важных показателей в соответствии с нормами Конвенции является так называемый коэффициент замещения прежнего заработка наёмного работника мужского пола, занятого квалифицированным ручным трудом, при выходе на пенсию по старости, который должен составлять не менее 40 процентов заработка (так гово-

рится в Конвенции). Очевидно, что этот и другие социальные показатели Конвенции, в отношении которых состоялась её ратификация, будут имплементированы в нашем законодательстве с учётом расчёта размера норм социального обеспечения и внедрены в практику назначения пенсий и других пособий и выплат. Другими словами, это означает не что иное как обязательство государства, которое ратифицировало в этой части Конвенцию, достигнуть такого уровня пенсионного обеспечения, чтобы размер пенсии по старости соответствовал как минимум 40 процентам заработка работника до назначения пенсии. Задача непростая, но она может и должна быть решена, о чем свидетельствует мировой опыт и международные стандарты. Таким образом, значение ратификации Россией Конвенции № 102 приобретает важное позитивное значение для совершенствования отечественного пенсионного законодательства.

2. Что касается Федерального закона от 3 октября 2018 г. № 350-ФЗ, то, учитывая рамки настоящей статьи, представляется целесообразным остановиться на освещении основных, с нашей точки зрения, его положений, имеющих важное значение для понимания и применения Закона. Согласно нововведениям в Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 400-ФЗ «О страховых пенсиях» право на страховую пенсию по старости имеют лица, достигшие возраста 65 и 60 лет (соответственно мужчины и женщины). В сравнении с первоначальным вариантом законопроекта, внесённого в Государственную Думу, в Законе пенсионный

возраст для женщин был установлен на уровне 60 лет, а не 63. Это положение наряду с другими было включено в Закон по предложению Президента РФ В.В. Путина, которое содержалось в его обращении к гражданам России по пенсионным изменениям от 29 августа 2018 г.

Повышение пенсионного возраста начнётся постепенно с момента ввода в действие Закона в этой части, т. е. с 1 января 2019 г., и будет длиться в течение 10 лет поэтапно — ежегодно с шагом в один год.

На нынешних получателей пенсий действие указанных нововведений не распространяется. Их права и льготы сохраняются на прежнем уровне.

Для неработающих пенсионеров предусмотрено повышение размера пенсий путём ежегодной индексации выше инфляции, как это установлено в соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

По-прежнему сохраняется право досрочного выхода на пенсию для всех, кто его имел ранее. Это относится к работникам, занятым во вредных и опасных условиях труда; людям, пострадавшим от радиационных или техногенных катастроф; водителям общественного транспорта; женщинам с пятью детьми; родителям и опекунам инвалидов и ряду других граждан. Предусматриваются также новые основания назначения пенсии до достижения пенсионного возраста. В частности, на два года раньше уйти на пенсию могут женщины, имеющие стаж 37 лет, и мужчины, имеющие стаж 42 года, но не ранее достижения возраста 60 и 55 лет (соответственно мужчинами и женщинами).

На весь переходный период, рассчитанный на повышение пенсионного возраста, сохраняются федеральные льготы, действующие по состоянию на 31 декабря 2018 г. для женщин и мужчин, достигших возраста 55 и 60 лет соответ-

ственно. В пределах пенсионного возраста, установленного законодательством, в которое вносятся изменения, будут назначаться и выплачиваться накопительные пенсии и другие выплаты пенсионных накоплений.

Неработающие пенсионеры, живущие на селе и имеющие 30 лет стажа в сельском хозяйстве, получают с 1 января 2019 г. право на 25%-ную надбавку к фиксированной выплате страховой пенсии. Повышение на четверть размера страховых пенсий для такой категории пенсионеров, судя по публикациям в средствах массовой информации, с одобрением воспринято тружениками села.

3. В связи с изменением возраста выхода на пенсию возникла опасность необоснованного отказа в приёме на работу или необоснованного увольнения лиц, достигших предпенсионного возраста. По этой причине Федеральным законом «О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации», который был подготовлен по инициативе Президента РФ В.В. Путина, Уголовный кодекс РФ дополнен статьёй 144.1. Эта статья предусматривает новый состав преступления — необоснованный отказ в приёме на работу лица по мотивам достижения им предпенсионного возраста, а равно необоснованное увольнение с работы такого лица по тем же основаниям. Статьёй установлено наказание — штраф в размере до 200 тыс. р. или в размере заработной платы, или иного дохода осуждённого за период до 18 месяцев, или обязательные работы на срок до 360 часов. Для целей этой статьи под предпенсионным возрастом понимается возрастной период продолжительностью до пяти лет, предшествующий назначению лицу страховой пенсии по старости в соответствии с пенсионным законодательством Российской Федерации.

Итожа содержащийся здесь краткий обзор новейшего российского пенсионного законодатель-

ства, скажем, что оно имеет своей целью достижение показателей Стратегии долгосрочного развития пенсионной системы Российской Федерации до 2030 года, базирующейся на оценке опыта реализации пенсионных преобразований в нашей стране и мировых тенденций развития пенсионных систем. Совершенствование российского пенсионного законодательства создаёт уверенность в том, что пенсионная система Российской Федерации будет год от года всё в большей и большей степени сосредоточена на проблеме обеспечения достойного уровня жизни нетрудоспособных людей.

Правовые источники  
Закон Российской Федерации от 19 апреля 1991 г. № 1032 «О занятости населения в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 20 апреля 1996 г. № 36-ФЗ)

Закон Российской Федерации от 15 мая 1991 г. № 1244-1 «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» (в ред. Закона Российской Федерации от 18 июня 1992 г. № 3061-1)

Федеральный закон от 15 декабря 2001 г. № 166-ФЗ «О государственном пенсионном обеспечении в Российской Федерации»

Федеральный закон от 15 декабря 2001 г. № 167-ФЗ «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации»

Федеральный закон от 30 ноября 2011 г. № 360-ФЗ «О порядке финансирования выплат за счёт средств пенсионных накоплений»

Федеральный закон от 23 декабря 2013 г. № 400-ФЗ «О страховых пенсиях»

Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 424-ФЗ «О накопительной пенсии»

Федеральный закон от 3 октября 2018 г. № 349-ФЗ «О ратификации Конвенции о минимальных нормах социального обеспечения (Конвенции № 102)»

Федеральный закон от 3 октября 2018 г. № 350-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий»

Федеральный закон от 3 октября 2018 г. № 352-ФЗ «О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации».



**ГРЕБЕНКОВСКИЙ**<sup>™</sup>  
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 ( $-0,1 \div 0,35 \text{ кгс/см}^2$ ), уваривание сиропа с СВ > 70%.

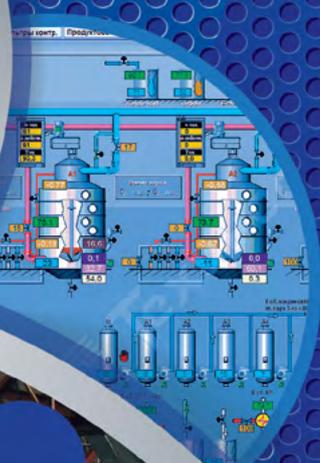
Сокращения времени варки ~ на 30% по сравнению с аппаратами без перемешивающего устройства.

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.

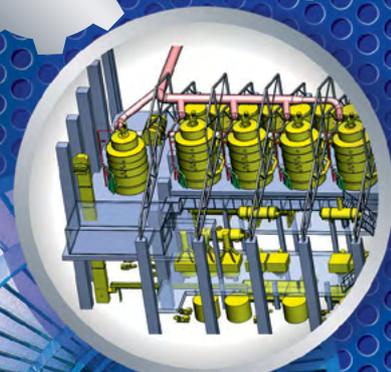
Возможен вариант изготовления с нержавеющей трубкой.

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

## Лотковый шнековый конвейер с ковшовым элеватором



## Лотковые ленточные конвейеры

