

Союзрассахар – 25 лет на благо страны!

ISSN 2413-5518  
Выходит в свет с 1923 г.

# САХАР

7 2021

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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



**МАКРОМЕР®**

имени В.С. Лебедева

БОЛЕЕ **30** ЛЕТ

УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ

## Лапрол®

### ПЕНОГАСИТЕЛИ

- Высокая пеногасящая способность
- Отличный эффект на разных стадиях производства
- Безопасны для продукции, биоразлагаемы

## Реонол® / Макромер®

### АНТИНАКИПИНЫ

- Высокое содержание активного вещества
- Обеспечивают транзит солей неорганических кислот
- Снижают образование накипи до 95 %

## Фильтраза® / Декстрасепт® Дефеказа® / Бетасепт®

### ФЕРМЕНТО-АНТИСЕПТИРУЮЩИЕ ПРЕПАРАТЫ

- Уничтожают весь спектр микрофлоры
- Эффективно борются со слизеобразованием
- Не накапливаются в продуктах производства — сахаре, мелассе и жоме

Реклама



+7 (4922) 32-31-06

commerz@macromer.ru  
www.macromer.ru

Фото: возбудитель пероноспороза *Peronospora spp.*, сканирующая электронная микрофотография



Интенсивная терапия  
для главных культур - сахарной  
свеклы, сои, подсолнечника

# Мистерия, МЭ

80 г/л пираклостробина + 80 г/л тебуконазола + 40 г/л дифеноконазола

Фунгицид в НАНОформуляции с мощным лечебно-профилактическим действием против листовых болезней

- Комбинированный механизм защиты против широчайшего спектра патогенов
- Усиленный контроль пероноспороза и церкоспороза
- Мощная профилактика и защита нового прироста
- Высокая активность на всех стадиях развития болезней
- Снижение влияния погодных стресс-факторов на культуру

[www.betaren.ru](http://www.betaren.ru)



ЩЕЛКОВО  
АГРОХИМ

\* новый российский продукт

Реклама



**НТ**ПРОМ

[www.nt-prom.ru](http://www.nt-prom.ru)



**РЕСУРСО-  
СБЕРЕЖЕНИЕ**



**КАЧЕСТВО**



**ЭКОЛОГИЧНОСТЬ**



**ЭНЕРГО-  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**



### Учредитель

Союз сахаропроизводителей  
России  
Основан в 1923 г., Москва



### Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

### Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

### Редакционный совет

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

### Editorial Board

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

### Редакция

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

### Графика

О.М. ИВАНОВА

Адрес редакции: Россия, 121069,  
г. Москва, Скатертный пер., д. 8/1, стр. 1.  
Тел/факс: 8 (495) 690-15-68  
Моб.: 8 (985) 769-74-01  
E-mail: sahar@saharmag.com  
www.saharmag.com  
ISSN 2413-5518  
© ООО «Сахар», «Сахар», 2021

## В НОМЕРЕ

<b>НОВОСТИ</b>	<b>4</b>
<b>РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ</b>	
<b>Обзор мирового рынка сахара в июле</b>	<b>10</b>
<b>КОЛОНКА РУСАГРО</b>	
<b>А.А. Полонская. Новости ГК «Русагро»</b>	<b>14</b>
<b>ЮБИЛЕЙ</b>	
<b>50 лет Чишминскому сахарному заводу</b>	<b>16</b>
<b>КОНКУРС</b>	
<b>Лучший сахарный завод России 2020 года</b>	<b>19</b>
<b>Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года</b>	<b>20</b>
<b>Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года</b>	<b>21</b>
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ</b>	
<b>Е.А. Дворянkin. Коррекция pH баковых растворов гербицидов группы бетаналов и эффективность их действия на сорняки в посевах сахарной свёклы</b>	<b>24</b>
<b>О.А. Минакова, Л.В. Александрова, В.М. Вилков. Эффективность применения препарата SAVITA BIOCOMPLEX в посевах сахарной свёклы в ЦЧР</b>	<b>28</b>
<b>САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>	
<b>Л.И. Беляева, А.В. Остапенко. Системное применение технологических вспомогательных средств разной функциональной направленности при производстве сахара</b>	<b>32</b>
<b>Д.П. Митрошина, А.А. Славянский и др. Целесообразность применения пищевых ПАВ в процессах производства белого сахара</b>	<b>39</b>
<b>А.А. Громковский. Анализ модели производства сахара по технико-экономическим факторам</b>	<b>44</b>

### Спонсоры годовой подписки на журнал «Сахар» для победителей конкурсов

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года»  
«Лучшие сахарные заводы России 2020 года»  
«Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года»



<b>IN ISSUE</b>	
<b>NEWS</b>	<b>4</b>
<b>SUGAR MARKET: STATE, FORECASTS</b>	
<b>World sugar market in July</b>	<b>10</b>
<b>RUSAGRO COLUMN</b>	
<b>A.A. Polonskaya.</b> Rusagro Group news	<b>14</b>
<b>JUBILEE</b>	
<b>50 years of the Chishminsky sugar factory</b>	<b>16</b>
<b>CONTEST</b>	
<b>The best sugar factory of Russia in 2020</b>	<b>19</b>
<b>The best sugar factory of the Eurasian Economic Union in 2020</b>	<b>20</b>
<b>The best Russian sugar beet farm in 2020</b>	<b>21</b>
<b>HIGH YIELDS TECHNOLOGIES</b>	
<b>E.A. Dvoryankin.</b> PH correction of betanal group related tank solutions and efficiency of their impact on sugar beet weeds	<b>24</b>
<b>O.A. Minakova, L.V. Alexandrova, V.M. Vilkov.</b> Efficiency of CAVITA BIOCMPLEX use in sugar beet fields on the Central Black-Earth Region	<b>28</b>
<b>SUGAR PRODUCTION</b>	
<b>L.I. Belyaeva, A.V. Ostapenko.</b> Systematic use of technological auxiliary tools of various functionality in sugar production	<b>32</b>
<b>D.P. Mitroshina, A.A. Slavyanskiy</b> and oth. Feasibility of using edible surfactants in the production of white sugar	<b>39</b>
<b>A.A. Gromkovskii.</b> Analysis of the sugar production model by technical and economic factors	<b>44</b>

<b>Читайте в следующих номерах*</b>	
• <b>Н.Г. Кульнева, П.Ю. Сурин.</b> Использование жёлтого сахара при производстве продуктов с функциональными свойствами	
• <b>В.А. Сотников, Т.Р. Мустафин.</b> Утфель и меласса: вязкость и пенение неньютоновских жидкостей	
• <b>Р.С. Решетова, И.М. Кузьмин.</b> Особенности переработки сахарной свёклы пониженного технологического качества	
• <b>Р.В. Нурдин, О.Е. Пирогова</b> и др. Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: методическое обоснование	
• <b>С.В. Майсеня, С.А. Мелентьева.</b> Устойчивость селекционных образцов сахарной свёклы к воздействию гербицидов – ингибиторов синтеза аминокислот	
<i>*Название может быть изменено автором</i>	

<b>Реклама</b>	
ООО «НПП «Макромер» им. В.С. Лебедева»	(1-я обл.)
АО «Щелково Агрохим»	(2-я обл.)
ООО «Техинсервис Инвест»	(4-я обл.)
ООО «НТ-Пром»	1
ООО «Вестерос»	5
<b>Информационное партнёрство</b>	
АО «Почта России»	(3-я обл.)
НО «Союзроссахар»	38
<b>Спонсор научных публикаций<sup>§</sup></b>	
АО «Щелково Агрохим»	24, 28, 32, 39, 44
<small><sup>§</sup>Выбор спонсора научных публикаций осуществляется по усмотрению редакции, любая взаимосвязь между видами деятельности спонсора и результатами научной работы исключается</small>	
<b>Требования к макету</b>	
<b>Формат страницы</b>	
• обрезной (мм) – 210×290;	
• дообрезной (мм) – 215×300;	
• дообрезной (мм) – 215×215 (1-я обл.)	
<b>Программа вёрстки</b>	
• Adobe InDesign (с приложением шрифтов и всех иллюстраций в соответствии с требованиями, приведёнными ниже)	
<b>Программа подготовки формул</b>	
• MathType	
<b>Программы подготовки иллюстраций</b>	
• Adobe Illustrator	
• Adobe Photoshop	
<b>Формат иллюстраций</b>	
• изображения принимаются в форматах TIFF, PDF, PSD и EPS;	
• цветовая модель – CMYK;	
• максимальное значение суммы красок – 300 %;	
• шрифты должны быть переведены в кривые или прилагаться отдельно;	
• векторные иллюстрации должны быть записаны в формате EPS;	
• разрешение раstra – 300 dpi (600 dpi для Bitmap)	
<b>Формат рекламных модулей</b>	
• 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 30.07.2021. Формат 60×88 1/8. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,62. 1 з-д 900. Заказ Отпечатано в ООО «Армполиграф», 107078, Москва, Красноворотский проезд, дом 3, стр. 1 Тираж 1 000 экз. Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № 77 – 11307 от 03.12.2001.	

**Россия: динамика роста сахарной свёклы на 11 июля.** По данным аналитической службы НО «Союзроссахар», темпы развития растений сахарной свёклы, несмотря на более поздний сев (на 10–15 дней), выше средних четырёхлетних значений.

По состоянию на 11 июля в среднем по России масса корня составила 171 г, масса ботвы (определяет темпы фотосинтеза и накопления сахарозы в корнеплодах свёклы) – 252 г.

Текущий сезон отличается от прошлогоднего наличием большего количества накопленной влаги в метровом слое.

Данные по развитию растений сахарной свёклы по федеральным округам:

– ЮФО: масса корня по округу составила 306 г (в 2020 г. – 292 г, 2019 г. – 273 г).

Масса ботвы – 382 г (в 2020 г. – 324 г, 2019 г. – 205 г);

– СКФО: масса корня по округу составила 313 г (в 2020 г. – 226 г, 2019 г. – 261 г).

Масса ботвы – 393 г (в 2020 г. – 230 г, 2019 г. – 200 г);

– ЦФО: масса корня по округу составила 142 г (в 2020 г. – 135 г, 2019 г. – 175 г).

Масса ботвы – 227 г (в 2020 г. – 226 г, 2019 г. – 219 г). В округе с начала июля установилась жаркая, сухая погода, что может сказаться на замедленном развитии растений сахарной свёклы во второй декаде июля;

– ПФО: масса корня по округу составила 98 г (в 2020 г. – 110 г, 2019 г. – 105 г).

Масса ботвы – 149 г (в 2020 г. – 215 г, 2019 г. – 178 г).

Установившиеся с начала июля жаркие сухие погодные условия, недостаточное количество осадков может привести к задержке развития растений сахарной свёклы во второй декаде июля. В Республике Татарстан введён режим чрезвычайной ситуации;

– СФО: масса корня по округу составила 142 г (в 2020 г. – 140 г, 2019 г. – 75 г).

Масса ботвы – 380 г (в 2020 г. – 231 г, 2019 г. – 267 г).

По прогнозу Союзроссахара, с учётом развития сахарной свёклы по регионам, начало переработки в Краснодарском крае ожидается в первой половине августа, против ранних прогнозов начала производства сахара в конце августа.

*www.rossahar.ru, 15.07.2021*

**Минсельхоз видит риски для будущего урожая в сдвиге сроков уборочных работ в ряде регионов Российской Федерации.** Уборочные работы в ряде регионов России из-за позднего начала сева могут сдвинуться на две недели. Минсельхоз видит в этом риски для будущего урожая. «У нас посевная кампания началась на две недели позже, чем в 2020 г., и, естественно, ровно на этот же срок у нас «уходят» уборочные работы по значительному количеству регионов. Поэтому Минсельхоз видит здесь определённый вызов,

определённый риск», – заявил сегодня директор департамента растениеводства, химизации и защиты растений Минсельхоза Р. Некрасов в ходе агропромышленного форума «День сибирского поля – 2021». Некрасов отметил, что индикативный показатель по общей посевной площади в этом году в 80,5 млн га будет выполнен. Для обеспечения стабильности на продовольственном рынке и избежания турбулентности цен планируется увеличить производство сахарной свёклы, картофеля и овощей, масличных культур.

*www.finmarket.ru, 24.06.2021*

**Кредитование сезонных полевых работ увеличилось на 32,2 %.** Минсельхоз России ведёт оперативный мониторинг в сфере кредитования агропромышленного комплекса страны. По состоянию на 29 июня общий объём кредитных средств, выданных ключевыми банками на проведение сезонных полевых работ, составил 414,9 млрд р., что на 32,2 % выше уровня аналогичного периода прошлого года. В частности, Россельхозбанком выдано 320,1 млрд р., Сбербанком – 94,8 млрд р. За аналогичный период 2020 г. кредитование предприятий и организаций АПК на проведение сезонных полевых работ составило 313,9 млрд р., в том числе со стороны Россельхозбанка – на сумму 220,2 млрд р., Сбербанка – 93,7 млрд р.

*www.mcx.gov.ru, 01.07.2021*

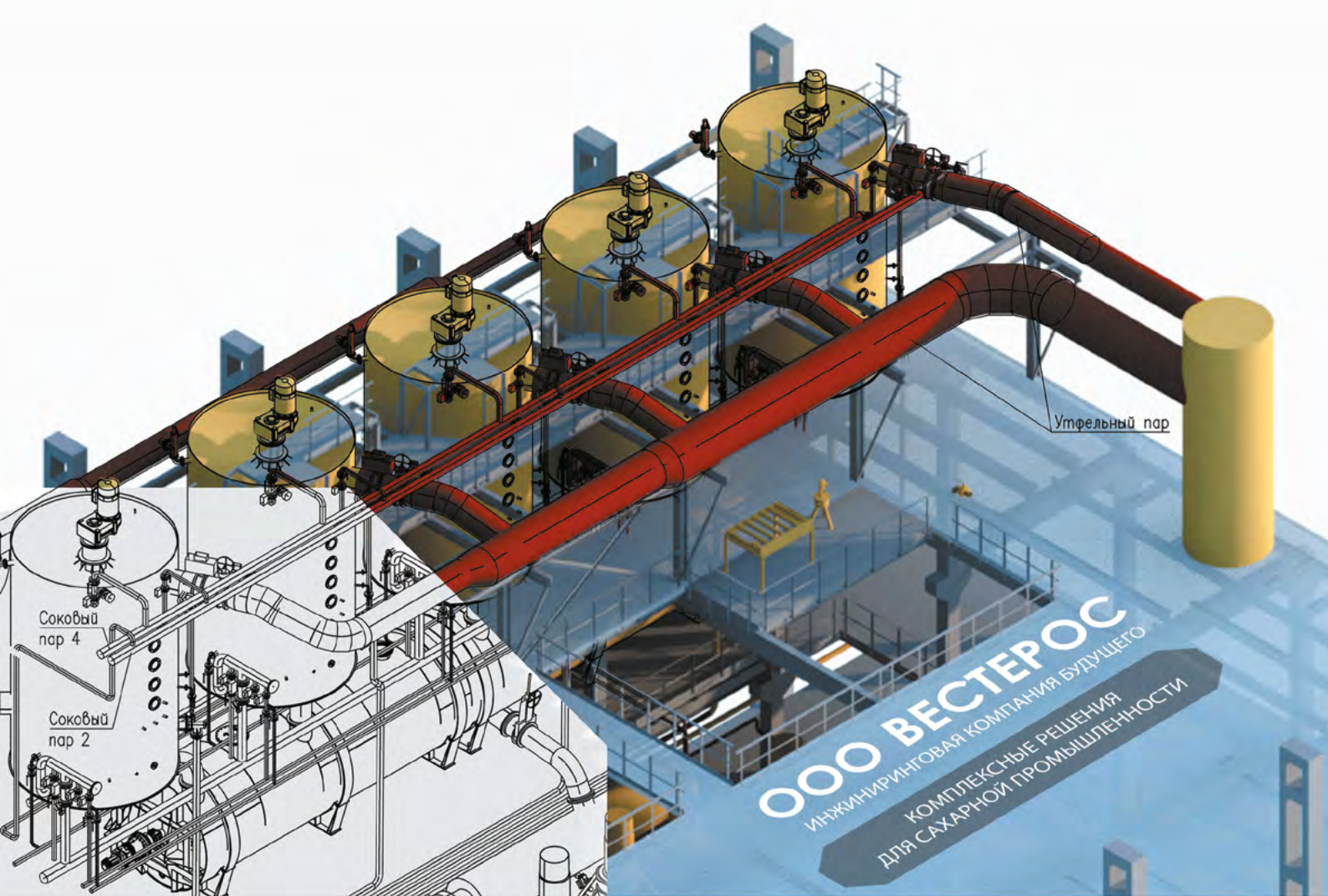
**С 1 июля 2021 г. пошлина на экспорт подсолнечника возросла до 50 %,** но не менее 320 долларов за 1 т. Ставка на таком уровне будет действовать вплоть до 31 августа 2022 г.

*www.government.ru, 01.07.2021*

**Запрет на ввоз продовольственных товаров с Украины.** Правительство России расширило список продуктов, запрещённых к ввозу с Украины. Соответствующее постановление опубликовано на официальном интернет-портале правовой информации. Документ вносит изменения в приложение к постановлению от 29 декабря 2018 г. Так, теперь в Россию нельзя ввозить украинский сахар, макаронные изделия, необезжиренную какао-пасту, некоторые продукты из кукурузы и злаков, мюсли, кетчуп, майонез, продукты для приготовления соусов и сами соусы, готовые супы, бульоны и заготовки для них, мороженое и сладкую воду.

*www.news.ru, 01.07.2021*

**Медведев: программа по развитию АПК поможет укрепить продовольственную безопасность.** Национальная продовольственная безопасность России должна вырасти благодаря реализации государственной программы по развитию сельского хозяйства, считает зампредседателя Совета безопасности



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



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



+7 (473) 210 - 03 - 14



## КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



### ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АУДИТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ СХЕМ

РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ПЛАНОВ, КОНЦЕПТОВ, ТЭО

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (РЕКОНСТРУКЦИЯ, НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО)

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ И ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА



### ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ ЕВРОПЕЙСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



### ЕРС (ЕРСМ) ПРОЕКТЫ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ И ЗАВОДОВ В ЦЕЛОМ

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗАВОДОВ С НУЛЯ

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ



### СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

ПРОДАЖА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АСУТП

Д. Медведев. «В ближайшее время, я надеюсь, реализация этой программы позволит нам значительно укрепить национальную продовольственную безопасность», — сказал он на заседании президиума Совета при президенте РФ по науке и образованию». Медведев обратил внимание на то, что в рамках этого документа ведётся «последовательная работа по созданию новых отечественных видов семян и племенного материала».

*www.tass.ru, 01.07.2021*

**В Минсельхозе обсудили планы по развитию мелиоративного комплекса России.** В Минсельхозе России прошло совещание по вопросам развития мелиоративного комплекса страны. В мероприятии под председательством первого заместителя министра сельского хозяйства Дж. Хатуова приняли участие руководители региональных органов управления АПК и профильных федеральных учреждений, а также представители проектных организаций. Важность мелиорации для развития агропромышленного комплекса страны была отмечена президентом России В. Путиным в ходе «прямой линии». В настоящее время государство уделяет большое внимание данному направлению, выделяя на него существенные средства господдержки. В ходе совещания участники обсудили выполнение федеральной адресной инвестиционной программы, в рамках которой на 2021 г. запланирована реконструкция более ста мелиоративных объектов федеральной собственности на сумму почти 8 млрд р. Хатуов призвал усилить работу по освоению средств и заключению соответствующих контрактов.

*www.mcx.gov.ru, 07.07.2021*

**Минсельхоз ожидает, что рост продуктовых цен не превысит инфляцию, сообщил журналистам советник министра сельского хозяйства Ю. Косован.** «Минсельхоз ожидает умеренной ценовой динамики в этом году, которая останется в пределах общей инфляции», — сказал Косован. Он подчеркнул, что в настоящее время цены производителей на все базовые продукты питания стабильны. Советник министра также указал, что меры поддержки и регулирования, которые приняло правительство РФ, уже позволили снизить волатильность цен и начать новый сельскохозяйственный год (начался 1 июля) без резких колебаний.

*www.Iprime.ru, 13.07.2021*

**С начала года аграрии нарастили темпы обновления парка сельхозтехники.** Модернизация технического парка сельхозтоваропроизводителей является одной из стратегических задач развития российского АПК на ближайшие годы. С начала 2021 г. отечественные

аграрии существенно увеличили объёмы приобретения новой сельхозтехники. По состоянию на 9 июля закуплено порядка 8,5 тыс. новых тракторов, что в 1,3 раза выше показателя за аналогичный период прошлого года, а также в 1,4 раза больше комбайнов — 3,6 тыс. В целом по итогам текущего года Минсельхоз России ожидает, что парк сельхозтехники пополнится на 62,8 тыс. единиц против 59 тыс. в прошлом году.

*www.mcx.gov.ru, 13.07.2021*

**Аграриям повышают ставки.** Минсельхоз опубликовал проект постановления, который предусматривает с 1 сентября сокращение размера субсидирования процентной ставки по льготным инвестиционным кредитам с действующих 90—100 до 80 %. Как сказано в пояснительной записке к документу, мера необходима из-за большого объёма принятых обязательств и пролонгации ранее заключённых кредитов на фоне уменьшения на этот год бюджетных ассигнований с 90,88 млрд р. до 80,22 млрд р. Обсуждение документа продлится до 27 июля.

*www.kommersant.ru, 16.07.2021*

**В Мордовии прошёл «День поля — 2021».** Целью проведения мероприятия явилась демонстрация новейшей российской и зарубежной сельскохозяйственной техники, оборудования для агропромышленного комплекса, достижений науки в сфере растениеводства и защиты растений, животноводства, установления делового партнёрства. В рамках выставки были организованы презентация сельскохозяйственной техники и технологий, их демонстрация в работе, выставка экспозиций по социально-экономическому развитию муниципальных районов республики, культурно-развлекательная шоу-программа. Председатель правления Союзроссахара А. Бодин наградил победителей ежегодного конкурса «Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года», проводимого Минсельхозом России совместно с Союзроссахаром. Победители конкурса традиционно награждаются дипломами и сертификатом на годовую подписку на журнал «Сахар».

*www.agro.e-mordovia.ru, 29.06.2021*

**25 июня Аграрной недели состоялся День поля Орловской области на базе Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции в Новодеревеньковском районе.** «День поля — это во многом визитная карточка наших достижений в агропромышленном комплексе и, прежде всего, в сфере растениеводства. Сегодня у нас работает мощный научно-производственный комплекс, его передовые достижения широко востребованы аграриями и активно внедряются в производство на территории области и во многих регионах страны», — подчеркнул заместитель председателя



правительства Орловской области по развитию АПК С. Борзёнков. Он отметил, что в минувшем году на Орловщине был получен рекордный урожай зерна – 4,3 млн т, что в 1,3 раза выше уровня 2019 г., увеличиваются объёмы производства экологически чистой продукции. В рамках Дня поля заместитель председателя правления Союзроссахара А. Ломанов наградил победителей конкурса «Лучшее свеклосеющее хозяйство 2020 года» – ежегодного совместного конкурса Минсельхоза России и Союзроссахара. Победители конкурса традиционно награждаются дипломами и сертификатом на годовую подписку на журнал «Сахар».

*www.orel-region.ru, 29.06.2021*

**Регионы устраняют нарушения по субсидированию производства сахара и масла.** Правительства Курской области и Татарстана сообщили Федеральной антимонопольной службе (ФАС) РФ о выполнении предупреждений, которые касались признаков нарушений при предоставлении субсидий производителям подсолнечного масла и сахара, говорится в сообщении ФАС. Правительство РФ в начале апреля утвердило правила предоставления регионам в 2021 г. средств из федерального бюджета для возмещения части затрат на производство и реализацию в магазины подсолнечного масла и сахара. Одновременно кабинет министров выделил ряду регионов на эти цели 9 млрд р. Субсидии предоставляются из региональных бюджетов в порядке, установленном региональными нормативными актами. В июне ФАС сообщила, что в ряде регионов подобные акты содержат, среди прочего, условия, которые противоречат федеральному законодательству и необоснованно ограничивают доступ производителей подсолнечного масла и сахара к субсидиям.

*www.fas.gov.ru, 13.07.2021*

**В Нижегородской области вручили награды лучшим свеклосеющим хозяйствам.** В Нижегородской области 14–15 июля проходила крупнейшая в регионе аграрная выставка «День поля – 2021». Свою продукцию представили более 200 предприятий агропромышленного комплекса Нижегородской области. В открытии выставки приняли участие председатель Законодательного собрания Нижегородской области Е. Люлин, министр сельского хозяйства и продовольственных ресурсов области Н. Денисов. В ходе выставки были подведены итоги конкурса на лучшее свеклосеющее хозяйство России. Ежегодно конкурс проводится Минсельхозом России и Союзроссахаром. Победителям конкурса были вручены дипломы и сертификаты на годовую подписку на журнал «Сахар», а также подарочные сертификаты на семена отечественной селекции.

*www.rossahar.ru, 16.07.2021*

**Республика Кыргызстан вводит запрет на экспорт определённых аграрных товаров.** 24 июня состоялось заседание правительства Республики Кыргызстан, в рамках которого председатель кабинета министров У. Марипов сказал, что в стране вводится запрет на экспорт некоторых товаров сельского хозяйства, кроме стран Евразийского экономического союза. «Речь идет о пшенице, пшеничной муке, сахаре, рисе, растительном масле и курином яйце. Наблюдается повышение цен и на корм. В связи с этим вводится полный запрет на вывоз корма: сена, комбикорма, кукурузы, ячменя», – сообщил Марипов. Также было принято решение об установлении нулевой ставки НДС на ввозимый в страну сахар, растительное масло и мясо, соответствующее постановление было подписано 24 июня 2021 г. под № 42.

*Справка*

*В производственном сезоне 2020/21 г. объём производства свекловичного сахара в Республике Кыргызстан снизился на 43 % до 56,6 тыс. т, что связано с низкими ценами на сахар на внутреннем рынке и мировом, сокращением на 43 % площадей сахарной свёклы и закрытием одного из двух сахарных заводов в связи с отрицательными финансовыми результатами. В конце апреля 2021 г. Совет Евразийской экономической комиссии принял решение предоставить тарифную льготу в виде беспошлинного ввоза сахара на территорию ЕАЭС в период с 15 мая по 30 сентября 2021 г. Для Республики Кыргызстан объём беспошлинного белого сахара или сахар-сырца (по выбору страны) составит 40 тыс. т.*

*www.rossahar.ru, 28.06.2021*

**Страны ЕАЭС сформировали карту агроиндустрии Союза.** Коллегия Евразийской экономической комиссии одобрила карту развития агроиндустрии, которая фактически является инвестиционной базой данных перспективных проектов в агропромышленной сфере. Карта развития агроиндустрии – это информационный ресурс, состоящий из более чем 70 крупных инвестпроектов в сфере агропромышленного комплекса на общую сумму более 6,5 млрд долл. США. Наиболее значимы проекты карты, направленные на реализацию импортозамещающего и экспортного потенциала, в том числе в сферах растениеводства, животноводства, переработки и агрологистики. Документ также включает в себя технологические направления, по которым в ЕАЭС необходимо импортозамещение, и организации, готовые участвовать в реализации соответствующих проектов. Эта информация позволит сформировать производственные кооперационные цепочки в рамках Союза, а также рационально распределять меры господдержки импортозамещающих производств.

*www.eec.eaeunion.org, 13.07.2021*

**Украина в первом полугодии 2021 г. увеличила импорт сахара до 102 тыс. т на сумму 51,1 тыс. долл. США** против 825 т в первом полугодии 2020-го, сообщает таможенная служба Украины. Ассоциация «Укрцукор» обратилась к правительству с просьбой остановить дальнейший импорт сахара на Украину, учитывая достаточное предложение на внутреннем рынке. В феврале Министерство развития экономики, торговли и сельского хозяйства Украины установило квоту на ввоз сахара-сырца в 2021 г. на уровне 260 тыс. т. Квота на ввоз в Украину сахара-сырца из тростника (код УКТ ВЭД 1701 11) установлена в соответствии с Положением о порядке выдачи лицензий на импорт в Украину сахара-сырца из тростника в пределах тарифной квоты, утверждённого приказом Минэкономики от 20.01.2009 № 15 (регистрация в Министерстве юстиции Украины 9 февраля 2009 г. под № 117/1613).

*www.rossahar.ru, 14.07.2021*

**Республика Беларусь: динамика роста сахарной свёклы на 11 июля.** По данным концерна «Белгоспищепром», в Республике Беларусь посеяно 88,7 тыс. га площадей сахарной свёклы, что на 6,7 % меньше прошлогодних посевов. В целом по республике масса корня составила 164 г, или на 4 % выше значений прошлого года, масса ботвы 326 г, что на 7 % ниже прошлогодних значений.

*www.rossahar.ru, 06.07.2021*

**ЕЭК приняла первые решения по реализации механизма прослеживаемости товаров в ЕАЭС.** Коллегия Евразийской экономической комиссии утвердила первые документы, направленные на реализацию механизма прослеживаемости товаров. 3 февраля 2021 г. вступило в силу Соглашение о механизме прослеживаемости товаров, ввезённых на таможенную территорию Евразийского экономического союза. Документ предусматривает разработку нормативной базы, необходимой для запуска пилотного проекта по внедрению механизма прослеживаемости и начала его функционирования на постоянной основе. «Принятые документы – это первоочередные решения, необходимые в том числе для настройки национальных систем прослеживаемости и подготовки технологических документов общего процесса интегрированной информационной системы Союза», – подчеркнул министр по экономике и финансовой политике ЕЭК Р. Бекетаев.

*www.alt.ru, 01.07.2021*

**Три агрофирмы «Агросилы» стали лучшими свеклосеющими хозяйствами в России.** Три агрофирмы «Агросилы» – «Мензелинские зори», «Зай» и «Нуркеево» вошли в топ лучших свеклосеющих хозяйств страны по итогам прошлого года. Они получили дипломы

первой, второй и третьей степеней соответственно, сообщили в пресс-службе компании. Конкурс ежегодно проводят Министерство сельского хозяйства РФ и Союз сахаропроизводителей России. При составлении рейтинга комиссия учитывает площади посева, валовой сбор, урожайность, сахаристость и рентабельность производства. В этом году «Агросила» засеяла сахарной свёклой свыше 28,5 тыс. га площадей. Плановая уборка культуры начнётся в первой половине августа и завершится к середине октября.

*www.zen.yandex.ru, 06.07.2021*

**ГК «Концерн «Покровский» расширяет деловые контакты в Сербии.** 1 июля министр сельского хозяйства РФ Д. Патрушев с рабочим визитом посетил Республику Сербия и осмотрел экспозицию отечественной продукции АПК, которая открылась в Белграде в рамках совместной бизнес-миссии деловых кругов двух стран. В рамках мероприятия состоялось более 200 встреч с 58 местными компаниями, заинтересованными в закупке российской продукции АПК. «Интерес сербских партнёров к российской продукции, безусловно, порадовал. Мы представили в рамках экспозиции широкий ассортимент экспортных позиций ГК «Концерн «Покровский», получили хорошие отзывы. В рамках бизнес-миссии мы провели деловые встречи с представителями торговых сетей, переработчиками и дистрибьюторами сельскохозяйственной продукции в Республике Сербия. И очень положительно оцениваем их результаты», – прокомментировала итоги участия в бизнес-миссии коммерческий директор ГК «Концерн «Покровский» Е. Кравченко.

*www.rossahar.ru, 06.07.2021*

**«Продимекс» готовится к уборке сахарной свёклы.** Крупнейший в России производитель сахара холдинг «Продимекс» начинает подготовку к уборке сахарной свёклы. Посевы этой культуры в Чернозёмном регионе составляют 85 тыс. га. По данным на начало июля, состояние посевов оценивается как хорошее. До начала уборки ещё больше месяца, но в «Продимексе» уже составляют план работ для оптимизации логистики вывоза урожая. Цены на сахар остаются на прежнем уровне.

*www.kommersant.ru, 16.07.2021*

**ГК «Концерн «Покровский» разыграл автомобиль среди вакцинированных сотрудников.** В рамках специальной программы стимулирования вакцинации от коронавирусной инфекции ГК «Концерн «Покровский» провёл акцию для своих сотрудников #ПокровскийСтопКовид. Главным приз – автомобиль «Лада Гранта» разыграли среди участников 23 июля

в станице Каневской. Победителем стал механизатор агрокомплекса «Ейский» В. Осмач. В целом в акции приняли участие почти 900 человек, каждый из них также получит гарантированные поощрительные призы. Принять участие в розыгрыше мог сотрудник любого предприятия ГК «Концерн «Покровский», который прошёл минимум первый этап вакцинации и предоставил сертификат о вакцинации в отдел кадров. Заявки принимали больше месяца – с 7 июня по 16 июля 2021 г. С каждой неделей желающих принять участие в акции становилось всё больше, и в итоге за автомобиль «Лада Гранта» боролись 890 человек. Победителя выбрали случайно, с помощью специального лотерейного оборудования. Мероприятие прошло на базе ОАО «Агрофирма-племзавод «Победа» – одного из ведущих предприятий ГК «Концерн «Покровский» в Каневском районе Краснодарского края. Цель акции #ПокровскийСтопКовид – популяризация вакцинации среди персонала. В сложной эпидемиологической ситуации, связанной с распространением коронавирусной инфекции, группа компаний стимулирует сотрудников позаботиться о своём здоровье и защитить себя и своих близких.

*www.rg.ru, 26.07.2021*

**ЕС: производство сахара в сезоне 2021/22 г. увеличится до 15,5 млн т.** По прогнозу Европейской комиссии, общее производство белого сахара в странах ЕС-27 в сезоне 2021/22 г. вырастет на 7 % по сравнению с предыдущим сезоном до 15,5 млн т. Запасы сахара на конец сезона 2021/22 г. оцениваются на уровне 1,4 млн т против 1,1 млн в прошлом сезоне. По данным Европейской комиссии, в текущем году площадь посева сахарной свёклы выросла на 1% до 1,5 млн га. Урожайность сахарной свёклы оценивается на уровне 74 т/га, что соответствует среднему пятилетнему уровню, но при этом на 10 % выше, чем в предыдущем сезоне. Таким образом, общий сбор сахарной свёклы может достигнуть 110 млн т, что на 11 % больше предыдущего года. На фоне пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 объём потребления сахара в ЕС снизился до 14,8 млн т, при этом из-за постпандемического восстановления сектора общественного питания уже отмечается плавное восстановление уровня потребления.

*www.specagro.ru, 08.07.2021*

**В Испании планируется строительство нового сахарного завода.** Дубайская компания Al Khaleej Sugar Co. получила разрешение на строительство сахарного завода в Испании в 2022 г. После запуска сахарного завода в Египте это второй проект компании, нацеленный на увеличение производства сахарной свёклы. Объём инвестиций оценивается в 590 млн долл.

США, прогнозный объём производства сахара составляет 900 тыс. т сахара ежегодно. Срок окончания строительства – 2024 г. Как сообщают представители Al Khaleej Sugar Co., переработка тростникового сахара-сырца в последние годы показывает более низкую рентабельность из-за увеличения поставок белого сахара из Европейского союза и Индии, а также строительства сахарных заводов в основных странах-импортёрах. В сезоне 2020/21 г. объём производства сахара в Испании составил 365,9 тыс. т, тогда как общий объём производства в странах ЕС 14,4 млн т, что на 11 % ниже уровня 2019/20 г. По данным Европейской комиссии, в Испании в сезоне 2021/22 г. посевные площади сахарной свёклы оцениваются в 26,6 тыс. га, что соответствует уровню 2020/21 г. Испания входит в топ-5 стран ЕС – импортёров белого сахара с ежегодным объёмом поставок до 150 тыс. т.

*www.rossahar.ru, 21.07.2021*

**Цены на минеральные удобрения продолжают расти.** По данным Санкт-Петербургской Международной Товарно-сырьевой Биржи (АО «СПБМТСБ»), цены на минеральные удобрения продолжают расти. За текущую неделю цены на минеральные удобрения по заключённым на биржевых торгах договорам выросли на 1,2–6,4 %. Так, цены на селитру выросли в среднем на 6,2 %, на карбамид – на 6,4 %, на аммофос – на 1,2 % на базисе самовывоз автотранспортом. По данным Российской ассоциации производителей удобрений (РАПУ), с начала текущего года в рамках биржевой торговли реализовано 426 тыс. т минеральных удобрений, что в 5,5 раз больше, чем за аналогичный период 2020 г.

*www.rossahar.ru, 13.07.2021*

**Виктория Абрамченко провела совещание с ведомствами и представителями бизнеса по стабилизации цен на минеральные удобрения.** В ходе совещания обсуждались краткосрочные и долгосрочные меры, направленные на создание необходимых условий для проведения полевых работ аграриями. В ходе совещания обсуждались долгосрочные меры, в частности введение индекса доступности цен на минеральные удобрения для аграриев и корректировка цен в случае его повышения, а также введение биржевых механизмов. Работу по определению наиболее эффективных долгосрочных мер ведомства продолжат вместе с бизнесом. В совещании приняли участие представители Минсельхоза, Минпромторга, Минэкономразвития, Минфина, ФАС, а также руководство крупнейших предприятий агрохимической отрасли: «ФосАгро», «ЕвроХим», «Акрон», «Уралхим» и «Уралкалий».

*www.government.ru, 19.07.2021*

# Обзор мирового рынка сахара в июле

## Краткий обзор

Историческая засуха в Бразилии приводит к резкому снижению урожайности тростника, которое будет лишь частично компенсировано увеличением коэффициента извлечения сахарозы (ATR). Недавно высокие цены на энергоносители и сильный бразильский реал установили более высокий паритет этанола, и сахар потерял преимущество, которое он имел в прошлом году. Это приведёт к сокращению производства сахара по крайней мере на 15 % по сравнению с прошлым сезоном.

Умеренное восстановление урожаев в Северном полушарии – в том числе в Таиланде, ЕС и России – не компенсирует этот дефицит производства в Бразилии. В сочетании с более высоким ожидаемым потреблением после поэтапного прекращения пандемического кризиса мировой баланс производства и потребления превращается в дефицит, не наблюдавшийся за последние 5 лет.

Сокращение производства в Бразилии – крупнейшем в мире экспортёре сахара – в большей степени, чем у любого другого поставщика, оказывает конкретное влияние на потоки торговли сахаром-сырцом. В то время как в текущем урожайном периоде всё ещё ожидается избыток, переходный период до следующего урожая в Центрально-Южной Бразилии (ЦЮБ) должен быть напряжённым. Это даст преимущества альтернативным поставщикам, особенно Индии, которой нужна более высокая цена на мировом рынке или субсидия для выравнивания её внутренней цены.

Рынок белого сахара в настоящее время сокращается из-за заключённых договоров поставки в странах назначения, высоких запасов, накопленных переработчиками сахара-сырца, и растущих ставок морского фрахта. Такая ситуация повлияла на стоимость товара на базисе CNF (цена и фрахт) и привела к появлению закупок, не включающих в себя доставку.

В течение последних недель сахар следовал движениям товарной корзины и не демонстрировал отклонений от общего тренда. Тем не менее, учитывая, что на Бразилию приходится до 70 % мировых запасов сахара-сырца, текущая ситуация, связанная с погодными условиями, оставляет значительные риски для поставок в будущем.

## Центрально-Южная Бразилия. В лучшем случае коллапс, но не исключена катастрофа

Урожайность сахарного тростника серьёзно пострадала от рекордно низкого количества осадков с прошлого года. Экстремально сухая погода с марта 2021 г. была особенно вредна для этой культуры. Урожайность в настоящее время снизилась более чем на 10 % в годовом исчислении и, вероятно, не восстановится уже в этом сезоне сбора урожая.

Помимо низкой продуктивности площадь тростника также оценивается примерно на 2 % меньше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Эти два элемента должны привести к урожаю тростника в пределах 530–540 млн т.

ATR, напротив, демонстрирует рекордные уровни в результате засушливых условий. Такие высокие уровни ATR должны сохраняться до тех пор, пока погода остаётся сухой, и недавние заморозки не окажут на этот показатель существенного влияния.

Ожидается, что общее количество доступной для извлечения сахарозы будет на 13 % ниже, чем в прошлом году.

После того как долгое время переработчики тростника предпочитали сахар, соотношение сахара и этанола недавно стало нейтральным или даже немного улучшилось в пользу этанола. Это связано с высокими ценами на этанол, которые сами по себе поддерживаются высокими ценами на энергоносители и напряжённым производственным балансом этанола.

Соответственно, мощности по кристаллизации сахара уже работают на максимуме, и производство сахара должно быть ниже отметки в 33 млн т.

## Индия: экспортёр, но не по любой цене

Индийский муссон пока очень многообещающий, благоприятный как для урожая 2021/22 г., так и для посадок 2022/23 урожайного года. Кроме того, из-за высоких цен и ограниченной задолженности фермерам по платежам за тростник урожай тростника должен достичь нового рекордного уровня в 2021/22 г.

Тем не менее доля сахарозы, направляемой на производство этанола, снова увеличится в сезоне 2021/22 г., и производство сахара, таким образом, оценивается как стабильное, примерно в 31 млн т. К тому же у Индии имеется значительный профицит, поэтому она

превратится в нетто-экспортёра с объёмом не менее 5 млн т.

Таким образом, индийский экспорт также будет находиться в центре внимания рынка в этом сезоне (рис. 1). Остаются основные вопросы: будут ли цены на мировом рынке достаточными для экспорта и каково будет решение властей относительно суммы субсидии.

С учётом недавних крупных ежемесячных квот и сокращения потребления из-за пандемии, цены на сахар в Махараштре упали ниже 31 тыс. индийских рупий/т — уровня минимальной цены поддержки (MSP).

Такие низкие цены позволяют индийскому экспорту подключиться к обычным региональным рынкам кристаллического белого сахара в течение следующих месяцев, и экспорт 2020/21 г. будет выше максимальной допустимой квоты (MAEQ).

Что касается следующего урожая, цена сахара-сырца по Нью-Йоркскому контракту № 11 должна достичь примерно 19 ц/фунт, чтобы обеспечить безубыточность MSP без субсидий.

Северное полушарие ожидает небольшое восстановление в 2021/22 г. (рис. 2). Предполагается, что урожай в Таиланде вернётся к 10 млн т после двух лет низких показателей. Посевные площади выросли на 6–7 % благодаря привлекательным для производителей ценам на тростник. Более того, муссон пока прогнозируется на среднем уровне после двух лет с недостаточным количеством осадков.

С 2022 г. экспорт Таиланда должен занять более заметное место на мировой арене в отношении и сахара-сырца, и белого сахара. Экспорт сахара-сырца

особенно выиграет от выгодных на рынках стран региона ставок фрахта, цены на которые будут ниже, чем у альтернативных поставщиков, таких как Центрально-Южная Бразилия.

Ожидается, что ЕС также соберёт лучший урожай в 2021/22 г. Несмотря на небольшое сокращение посевных площадей в результате высоких цен на зерно и ограничений по препаратам средств защиты растений, урожайность не должна быть такой низкой, как в прошлом году, поскольку погодные условия пока близки к средним. Тем не менее при урожае около 16 млн т экспорт из ЕС не должен увеличиться по сравнению с минимальным объёмом 600–700 тыс. т в сезоне 2020/21 г.

Урожай в России, по оценкам, также восстановится после катастрофы 2020/21 г. С учётом увеличения свекловичных площадей примерно на 5 % и содержания сахара, которое до сих пор обеспечивалось хорошими погодными условиями, производство в сезоне 2021/22 г. должно достичь 6,2 млн т. Это сделало бы Россию поставщиком небольших объёмов сахара в регионе СНГ.

#### Мировой баланс сахара: дефицит увеличивается в 2021/22 г.

В сезоне 2021/22 г. будет наблюдаться лишь частичное восстановление посевов в Северном полушарии. В то время как ожидается, что Индия снова достигнет рекордного уровня производства, другие главные мировые поставщики сахара, такие как Таиланд, ЕС или Россия, не вернуться к прежним высоким уровням.

Этот скромный рост в Северном полушарии компенсируется сокращением производства ЦЮБ. Кроме того, сокращение производства в ЦЮБ находится

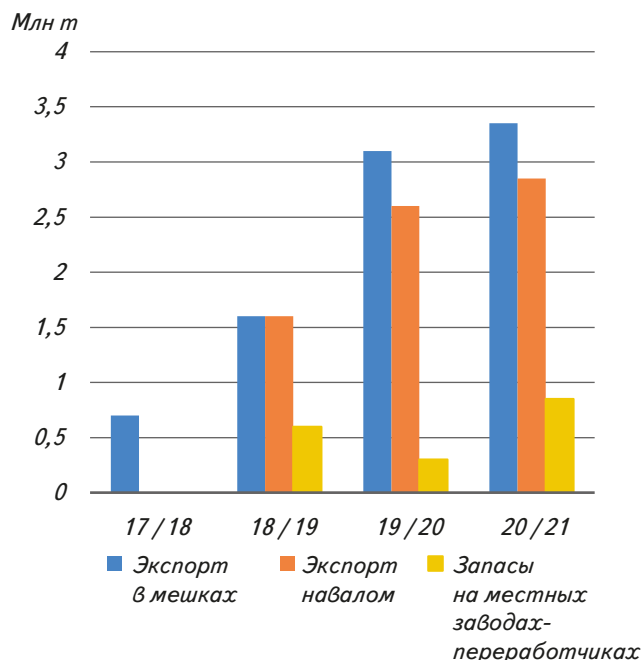


Рис. 1. Экспорт индийского сахара по типам (октябрь — сентябрь)

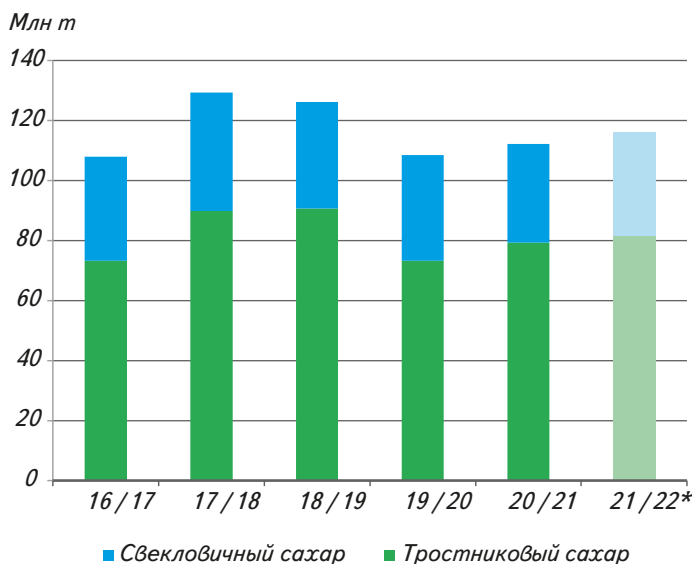


Рис. 2. Производство сахара в Северном полушарии (национальный урожайный год)

под двумя угрозами: во-первых, меньший процент тростника в пользу сахара в «сахарной смеси», если паритет этанола повысится; во-вторых, производство сахарозы в ЦЮБ может ещё больше сократиться из-за суровых погодных условий, таких как недавние заморозки.

В сочетании с восстановлением потребления благодаря перспективе прекращения глобального санитарного кризиса мировой баланс производства и потребления перемещается в более глубокий дефицит, снизившись до уровня, не наблюдавшегося за последние пять лет.

Торговые потоки сахара-сырца подтверждают напряжённую ситуацию из-за показателей сокращения производства в стране – крупнейшем мировом экспортёре. Действительно, каждый раз, когда производство ЦЮБ сокращается, на столько же сокращается предложение в целом в мире.

В то время как баланс спотовых потоков торговли сахаром-сырцом показывает обычный сезонный избыток предложения, переходный период до следующего урожая в ЦЮБ потребует полной отдачи от других экспортёров, таких как Индия или Таиланд, чтобы избежать дефицита в первом квартале 2022 г. (рис. 3).

### Соотношение цен в Индии: этанол или экспорт сахара?

Напряжённая ситуация с торговыми потоками в течение 2021/22 г. бразильского года урожая делает физический рынок очень чувствительным к паритету экспортного сахара и этанола в Индии.

При текущих спотовых ценах на этанол и курсе бразильского реала паритет этанола составляет около 17 ц/фунт для большей части Бразилии. Ниже этого уровня заводы будут медленно разворачиваться в сто-

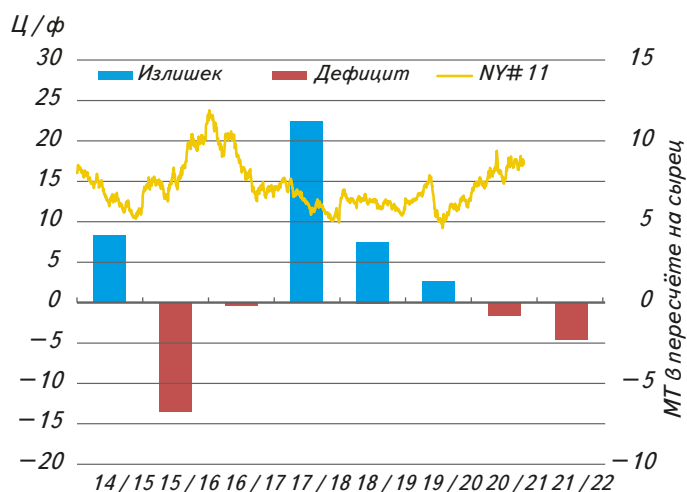


Рис. 3. Мировой баланс сахара и контракт № 11 (октябрь – сентябрь)

рону увеличения производства этанола, и рынок может потерять сахар, необходимый для выравнивания спроса и предложения.

Поскольку большинство заводов в ЦЮБ имеют высокие обязательства по продажам и не могут хеджировать этанол, корректировка смеси сахара должна оставаться в ограниченном диапазоне, но она всё равно может привести к существенному изменению тоннажа сахара: 1 % изменения соотношения сахар/этанол составляет около 700 тыс. т сахара.

С другой стороны, индийский сахар будет продаваться при любом повышении цен, которое будет сопоставимо с внутренними ценами. Без субсидий, т. е. в рамках OGL, экспортный паритет для сахара навалом для переработчиков составляет около 19,00 ц/фунт. Если текущая субсидия в размере 4 тыс. индийских рупий будет продлена на сезон 2021/22 г., паритет оптового экспорта Индии составит 16,50 ц/фунт.

Паритеты южно-бразильского этанола и индийского экспорта должны оказывать сильное влияние на цены до окончательных цифр по урожаю в ЦЮБ.

### Ставки фрахта: новое уравнение для торговли

Тарифы на балкерные перевозки за последние месяцы значительно выросли. Эта тенденция затронула все импортирующие страны (рис. 4), причём чем дольше морской рейс, тем больше рост тарифа.

Такое увеличение имеет многочисленные последствия. Это будет стимулировать некоторых переработчиков внутри стран, у которых есть запасы, откладывать свои закупки. Для переработчиков-реэкспортёров увеличение ставок балкерных фрахтов приведёт к увеличению себестоимости белого сахара и потребует более высокой денежной премии для обеспечения безубыточности их операций по толлингу. Это даст

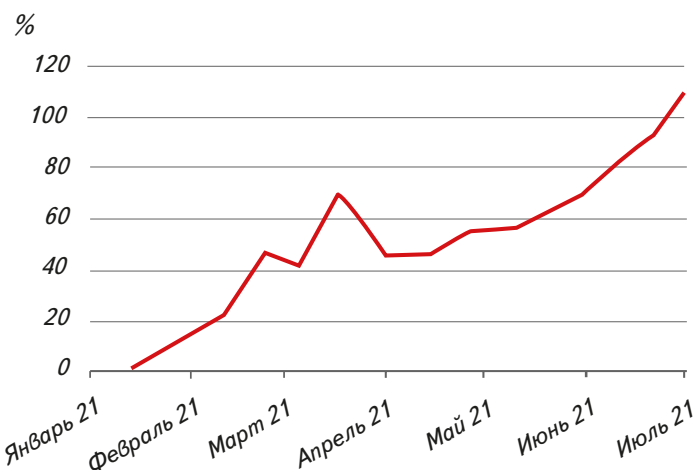


Рис. 4. Рост средних ставок фрахта из ЦЮБ (с января 2021 г.)

преимущество странам происхождения сахара, расположенным вблизи стран с большим потреблением, так как дальние рейсы дорожают.

Тайский сахар-сырец выиграет от повышения конкурентоспособности в регионе Дальнего Востока, особенно в Индонезии, Малайзии или Южной Корее за счёт Бразилии, Центральной Азии или даже индийского происхождения (рис. 5).

По сравнению с ЦЮБ индийский сахар-сырец из запасов становится более конкурентоспособным для прибрежных индийских перерабатывающих заводов, а также для перерабатывающих предприятий на Ближнем Востоке. Такие изменения помогут индийскому сахару подключиться к мировому рынку сахара-сырца.

На рынке белого сахара, помимо более высокой стоимости CNF (цена и фрахт) для покупателей, новая рыночная ситуация с фрахтами ограничит перевозки с Востока на Запад, в результате чего восточное полушарие будет страдать от большего избытка сахара в этой ситуации.

**Белый сахар: ситуация с излишками прошлых сезонов**

Рынок белого сахара был хорошо обеспечен за последний год двумя основными поставщиками кристаллического белого сахара: Индией и Центрально-Южной Бразилией. Эти два крупных экспортёра заняли важные доли рынка соответственно на рынках Западной Африки для Бразилии, Южной Азии и Восточной Африки для Индии.

Поставщики рафинированного сахара должны были сосредоточиться на покупателях сахара качества 45 ICUMSA. Исключительный спрос на белый сахар был ограничен: только Пакистан недавно заказал объёмы, Россия не будет много импортировать, а Эфиопия объявила тендер в обычном объёме.

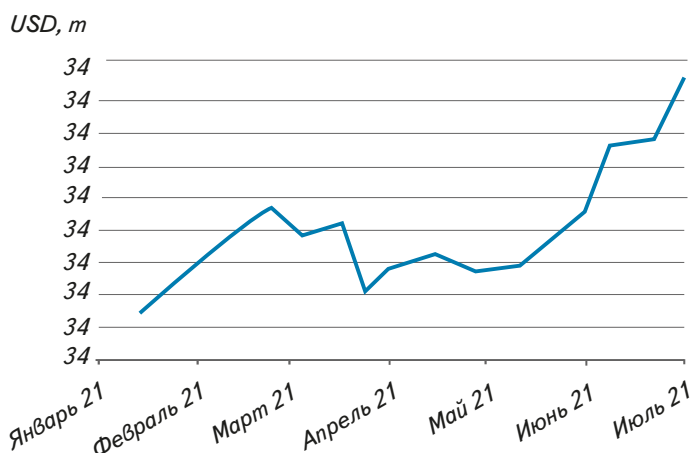


Рис. 5. Спред между ставками фрахта ЦЮБ – Индонезия и Тайланд – Индонезия (с января 2021 г., USD/m)

Несмотря на это, производители работали на максимальной мощности из-за более высоких уровней белой премии до мая. Эта ситуация привела к рекордным поставкам в феврале и марте 2021 г. и снижению физических объёмов отгрузки на базе поставки CNF, что подтолкнуло покупателей сахара 45 ICUMSA в странах назначения к увеличению спроса. Некоторым переработчикам приходилось хранить большое количество сахара, которое сейчас давит на рынок.

Учитывая эту плохую ситуацию с физическими отгрузками, усугубляемую высокими ставками фрахта, ограниченным спросом в будущем и высокими запасами на заводах-переработчиках, рыночные условия сейчас способствуют спотовым покупкам.

В конечном счёте это должно снизить темпы переработки, поскольку торговые потоки белого сахара становятся избыточными всякий раз, когда ЦЮБ и Индия экспортируют большие объёмы кристаллического сахара, а предприятия работают на полную мощность.

**Макроэкономическая ситуация: сахар как ведомый**

Последние месяцы были очень позитивными для макроэкономической конъюнктуры.

Постепенное поэтапное снятие ограничений, вызванных Covid, во многих странах создало перспективу восстановления спроса в сочетании большим количеством наличных средств, подталкивающих вверх все категории активов, включая сырьевые товары.

Особенно выиграли страны американского континента, что, безусловно, было вызвано опасениями в сфере поставок. Действительно, погода была неблагоприятной для урожайности (например, недавние заморозки в Южной Америке или жара в Северной Америке).

Сахар среди этих товаров не выбивался из общей картины. В течение последних недель он очень близко следовал за индексом сырьевых товаров, ежедневно показывая схожую динамику. Даже цены на сахар в течение торгового дня, казалось, следовали за внешними влияниями.

Таким образом, несмотря на высокий риск для рынка сахара, обусловленный неблагоприятными погодными условиями в Бразилии, на долю которой приходится более 70 % мирового экспорта сахара-сырца, сахар не показал динамики, отличной от других сырьевых товаров, меньше зависящих от Бразилии. В дальнейшем этот риск может отразиться на ценах.

Публикуется по материалам и с разрешения ГК «Сюкден»

# Новости ГК «Русагро»

А.А. ПОЛОНСКАЯ

## «Русский сахар» – победитель престижной потребительской премии «Товар года»

Бренд «Русский сахар» – победитель престижной потребительской премии «Товар года – 2021» в номинации «Сахар белый свекловичный кусковой и кристаллический»! В этом заслуга как команды сахарного бизнес-направления «Русагро», так и всех российских покупателей. Премия «Товар года» присуждается наиболее популярным товарам массового спроса. Победа продукта в соответствующей номинации свидетельствует о грамотной маркетинговой стратегии продвижения и, как следствие, признании товара потребителем! Это полностью заслуженная премия, ведь «Русский сахар» – марка № 1 в России по доле рынка (36 % – данные Nielsen, май 2021 г.). Церемония награждения пройдет ноябре 2021 г., а информационный значок появится на упаковке «Русского сахара» уже с августа!

«Русский сахар» – любимая марка россиян, по данным исследовательского агентства Ipsos, – комментирует Наталья Ячевская, бренд-менеджер категории «Сахар». «У нас самые высокие показатели здоровья марки «Знание – 91 %, потребление – 60 %, лояльность – 49 %». И мы будем укреплять наши позиции, особенно в категориях «потребление» и «лояльность». В планах на 2021 финансовый год – выпуск серий



в упаковках, посвящённых различным городам России и, конечно, среди них будут Тамбов, Белгород, Орёл, Курск – где находятся наши заводы, которыми мы гордимся, а также другие города России».

Победа в конкурсе способствует завоеванию новых рыночных позиций и повышению устойчивости бренда!

*(Прим. ред.): по данным, опубликованным на сайте ГК «Русагро», доля сахарного сегмента в общей выручке компании во 2 кв. 2021 г. составила 14 % (7,7 млрд р.).*







### Содействие занятости населения на Жердевском заводе

За активное участие в Государственной программе Тамбовской области «Содействие занятости населения» по организации оплачиваемых общественных работ руководство Жердевского сахарного завода отмечено благодарственным письмом.

На Жердевском заводе было выделено 14 рабочих мест в целях организации общественных работ для граждан, ищущих работу. На протяжении трёх месяцев руководство завода и служба по работе с персоналом содействовали занятости населения в Тамбовской области.

По итогам работы в благодарность за сотрудничество состоялось торжественное награждение благодарственным письмом от начальника управления труда и занятости населения Тамбовской области.

«Мы уже давно сотрудничаем с Жердевским сахарным заводом, и хочу отметить, что он один из самых надёжных партнёров нашего района. Мы не могли оставить это незамеченным, пришло время сказать спасибо за благоприятное сотрудничество, и мы продолжаем совместную работу и надеемся на дальнейшую плодотворную дея-

тельность», – прокомментировала Татьяна Комова, заместитель директора ТОГКУ центра занятости населения.

### Отрадинский сахарный завод участвует в программе «Лучшие практики наставничества – 2021»

В рамках Национального проекта «Лидеры производительности» сахарный комбинат «Отрадинский» принимает участие в региональном этапе конкурса «Лучшие практики наставника – 2021» Орловской области.

Конкурс направлен на поиск и отбор успешных практик наставничества. Сахарный комбинат «Отрадинский» номинируется в категории «Наставничество в области повышения производительности труда». От комбината на участие заявлены два победителя комбината за 2020 финансовый год в конкурсе «Лучший наставник года»: Александр Березин, оператор пульта управления в сахарном производстве, и Артур Рамазанов, слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

«Мы в ожидании результатов конкурса! Решение будет принято экспертами и специалистами в области управления персоналом, что позволит нам выйти на новый

уровень отбора. Оценка будет проходить по критериям результативности практики и уникальности практики внедрения инструмента наставничества на производственной площадке. По результатам конкурса мы получим диплом и признание эффективности инструмента наставничества в «Русагро». Данный инструмент нацелен на повышение производительности труда, мы его успешно применяем», – прокомментировала цель участия в конкурсе менеджер по персоналу Екатерина Новикова.

«По результатам года я признан лучшим наставником! Я горжусь тем, что могу наставлять новых сотрудников, адаптировать их, повышать навыки работы и нацеливать на общий результат. Я сразу согласился на участие в конкурсе, так как хочу сообщить всем о своих возможностях и практике комбината, а также о компании «Русагро». Я не сразу стал наставником – прошёл долгий путь обучения. Помогло личное желание развиваться для передачи знаний и навыков новым сотрудникам», – поделился номинант конкурса Александр Березин.

Подведение итогов конкурса и награждение состоится не позднее 1 октября. Ждём результатов и желаем коллективу победы!

# 50 лет Чишминскому сахарному заводу

Для Чишминского сахарного завода 2021 г. — юбилейный, в этом году исполнилось 50 лет с запуска предприятия.

Эти полвека были наполнены трудностями и победами, гордостью и переживаниями за родной завод, тяжёлым трудом и ответственностью за обеспечение населения таким незаменимым в каждом доме продуктом, как сахар. Сплочённый коллектив завода, на котором работают целыми семьями, всегда поддерживал замыслы руководства и успешно реализовывал самые сложные проекты.

Чишминский сахарный завод был введён в эксплуатацию 21 января 1971 г. с проектной производственной мощностью 3 тыс. т переработки сахарной свёклы в сутки.

Неофициально сахарные заводы называют «тяжёлой индустрией пищевой промышленности». Освоение производственной мощности, становление коллектива, обучение молодых специалистов наставниками, приехавшими с других сахарных заводов России,

передача опыта и формирование собственного коллектива — таковы были главные задачи пускового периода и первых лет функционирования завода.

В 1988 г. в результате реконструкции и плановых организационно-технических мероприятий завод достиг производственной мощности 3 260 т переработки свёклы в сутки. На сегодняшний день он является одним из самых мощных в Башкортостане, способным выработать около 450 т свекловичного и 700 т тростникового сахара-песка в сутки.

В 1996 г. Чишминский сахарный завод был преобразован в ОАО «Чишминский сахарный завод». Более 100 свеклосеющих хозяйств из восьми административных районов республики Башкортостан являются его свеклосдатчиками, выращивая сахарную свёклу на более чем 21 тыс. га и бесперебойно обеспечивая сырьём производственные мощности.

В сезон 2020/21 г. завод переработал 610 тыс. т сахарной свёклы, из которой получено 97,9 тыс. т

сахара-песка. Выход сахара составил 16,05 % против 14,56 % в сезоне 2019/20 г. За 50 сезонов завод переработал в общей сложности 13 млн 975 тыс. т сахарной свёклы и выработал из неё 1 млн 571 тыс. т сахара-песка.

Созидательный и высокопроизводительный труд коллектива за прошедшие годы был неоднократно отмечен дипломами ЦК КПСС, СМ СССР, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ, Госнаба СССР, Госагропромкомитета СССР, международных специализированных выставок в г. Москве, переходящим Красным знаменем с занесением на всесоюзную доску почёта на ВДНХ СССР. За прошедшие с основания завода годы по результатам Всероссийского конкурса Министерства сельского хозяйства РФ и Союза сахаропроизводителей России он неоднократно был награждён дипломами победителя конкурса «Лучший сахарный завод России» и признан лучшим в Республике Башкортостан.

Все эти успехи достигнуты благодаря самоотверженному труду



и творческой инициативе работников завода. За многолетний добросовестный труд, высокие производственные показатели награждены орденами и медалями 58 человек, в том числе удостоены почетного звания «Заслуженный работник пищевой индустрии Республики Башкортостан» – 17. С момента основания завода более 300 работников удостоены звания «Ветеран труда».

Строительство Чишминского сахарного завода началось с приказа по Управлению пищевой промышленности Башсовнархоза от 30 апреля 1960 г. № 84. Первым руководителем предприятия в далёком 1960 г. стал Магруф Сайфуллович Аптекаев. В 1962 г. стройку возглавил Симон Давыдович Саас.

Ярчайший след в истории завода оставил период с 1963 по 1977 г., когда строительством стал руководить назначенный директор Хатиб Хазиахметович Батталов. В это время широким фронтом развернулись работы на всех участках, вёлся монтаж технологического оборудования, началось строительство жилья и объектов социальной сферы.

Как опытный руководитель Хатиб Хазиахметович умело решал задачи строительства и пуска завода, освоения проектной мощности, вникал в решение технических задач по совершенствованию конвейера приёмки свёклы и её переработки. Много внимания директор уделял организации труда, подготовке кадров, трудовому воспитанию молодых работников, сплочению коллектива. Будучи рационализатором по природе, он совместно с учёными Краснодарского политехнического института осуществил реконструкцию станции дефекосатурации, что снизило потери сахара при очистке сока. В те же годы на заводе было внедрено ращредложение Батталова по наращиванию полувагонов для



перевозки сахарной свёклы, что дало огромную экономию логистических затрат.

Впоследствии заводом руководили Назяр Зайнеевич Шарафутдинов, Ринат Кабабович Мустаев, Раис Саитович Мукминов, Эльмир Раисович Асаев, Геннадий Ростиславович Полищук, Мазит Назипович Субханкулов, Анатолий Иванович Ковальчук. Каждый из них оставил памятный след в истории завода.

Немаловажную роль в становлении предприятия и организации качественной работы сыграло приглашение опытных сахароваров с других заводов. Приезжали целыми трудовыми династиями, и семейственность стала традицией. Много ветеранов трудится и сегодня, передавая бесценный опыт молодым работникам путём наставничества.

С 2016 г. на должность директора завода заступил Юрий Геннадьевич Баримбойм. С его приходом связана новейшая история завода и качественно новый этап развития.

Сегодня ОАО «Чишминский сахарный завод» – одно из ведущих предприятий отрасли в Республике Башкортостан. Производственные мощности по сахарной свёкле составляют 4 тыс. т в сутки. Сырьевая зона завода занимает площадь более 21 тыс. га.

ОАО «Чишминский сахарный завод» входит в состав группы компаний «Таврос». Учредителями акционерного общества являются компании AVG AGRO GLOBAL LTD, AKUILINTUS HOLDINGS LTD, ALTONEX MANAGEMENT LIMITED, AVG CAPITAL PARTNERS LIMITED.

В 2021 г. в модернизацию Чишминского сахарного завода собственниками запланировано инвестировать 1662 млн р. Реконструкция будет реализована в три этапа. В 2020 г. на проектирование и авансирование оборудования было предусмотрено 138,5 млн р. На третьем этапе модернизации в 2022 г. в производство будет вложено 717,3 млн р., а производительность возрастёт до 6 тыс. т свёклы в сутки.

Реализация проекта предполагает установку специализированного высокопроизводительного оборудования, внедрение современных технологических решений и лучших мировых практик сахарного производства с использованием систем автоматизации и возможностью полного контроля и учёта от входа сырья до реализации продукции. Эффективность предприятия возрастёт за счёт снижения производственных потерь сахара, что позволит снизить себестоимость продукции.

Приход в январе 2016 г. Ю.Г. Баримбойма в ОАО «Чишминский сахарный завод» ознаменовал собой качественно новый этап его развития. Под руководством Юрия Геннадьевича проведена полная технологическая модернизация, внедрены в производство новейшие научно-технические разработки и прогрессивные методы технологии, что способствовало улучшению работы технологической схемы завода и повышению производительности труда. Установлены дополнительные фильтры сока ПКФ. Для уменьшения потерь сока в жоме была реконструирована станция фильтрации сока 1 и 2 сатурации и диффузионный аппарат ЭКА-3.

Дополнительно был введён в эксплуатацию корпус выпарной станции основного производства площадью 1800 кв. м. Произведён монтаж станции кристаллизации утфеля 3-го продукта, позволяющий снизить содержание сахара в мелассе.

В 2019 г. на заводе введён в эксплуатацию диффузионный аппарат К2ДА-30 с целью увеличить пропускную способность свеклоперерабатывающего отделения до 6 тыс. т в сутки и установлены жомовые прессы фирмы «Babbini»-32S, позволяющие снизить рас-

ход природного газа на 1 т сухого жома и повысить производительность жомосушильных установок на 25 %.

В сезон 2019/20 г. переработано 613 тыс. т сахарной свёклы с производительностью 3 856 т в сутки, получено 88 247 т сахара, 12 504 т сухого жома, 18 786 т мелассы. Выработанная продукция реализована в полном объёме. Были построены и сданы в эксплуатацию кагатные поля площадью 10 тыс. кв. м, что позволило сохранить дополнительно 15 тыс. т свёклы. Построен участок разгрузки свёклы автотранспортом. Это значительно сократило использование человеческих ресурсов и привело к снижению расхода топлива на 10 %.

В 2020 г. предприятие завершило реализацию инвестиционного проекта «Реконструкция и расширение производственных мощностей по производству гранулированного жома». Объём инвестиций по проекту составил 452 млн р., было создано 20 новых рабочих мест. Благодаря близости к странам с высоким импортным потенциалом (Казахстан, Узбекистан, Таджикистан, Киргизия, Грузия, Монголия, Китай) предприятие намерено более активно участвовать в реализации федерального проекта «Экспорт продукции АПК». Первые партии гранулированного жома в Китай были отгружены в 2020 г.

Под руководством Ю.Г. Баримбойма Чишминский сахарный завод вернул себе статус одного из лучших в России. В прошлом году предприятие удостоено благодарности Министерства сельского хозяйства Республики Башкортостан за вклад в развитие Национального проекта «Международная кооперация и экспорт» и активное участие во внешнеэ-

кономической деятельности Республики Башкортостан.

В 2020 г. выручка компании составила 3,3 млрд р. Чистая прибыль увеличилась в 9,4 раза — до 407,1 млн р. За первый квартал 2021 г. завод выручил от продаж 1,1 млрд р. по сравнению с 581,1 млн р. годом ранее. К 2023 г. завод планирует увеличить объёмы переработки свёклы до 6 тыс. т в сутки, стоимость модернизации оценивается в 1,6627 млрд р.

Предприятие уверенно смотрит в будущее. Проводимая управляющей компанией техническая политика направлена на развитие производства и наращивание объёмов заготовки сахарной свёклы, увеличение длительности производственных сезонов по переработке сахарной свёклы до 120 суток, расширение посевных площадей под возделывание сахарной свёклы с использованием современных технологий, новейшего оборудования и применением полного севооборота, вовлечением животноводческого комплекса для завершения полного цикла выпуском готовой продукции.

50-летний юбилей — важнейшая веха в истории завода. Пройден большой и трудный путь, но главное — есть прекрасный завод, создан и сохранён кадровый потенциал, а именно коллектив опытных и преданных работников, которые с честью выполняют любые поставленные задачи и готовы к новым свершениям.

Союз сахаропроизводителей России и редакция журнала «Сахар» от имени всех сахароваров России поздравляют коллектив Чишминского сахарного завода с полувековым юбилеем и желают всем работникам и членам их семей здоровья, стабильности, успехов в профессиональной и личной жизни, мира и благополучия в каждом доме!

# Лучший сахарный завод России 2020 года

На основании Положения о проведении конкурса «Лучший сахарный завод России 2020 года», утверждённого 14 апреля 2021 г. председателем конкурсной комиссии – председателем правления Союза сахаропроизводителей России А.Б. Бодиныным, конкурсная комиссия, рассмотрев материалы, представленные Союзроссахаром, установила, что в 2020 г. сахарную свёклу перерабатывали 68 сахарных заводов России. По этим заводам в распоряжении комиссии имелись данные Союзроссахара по производственно-технологическим показателям переработки сахарной свёклы в 2020 г.

Конкурс проводился по трём объединённым федеральным округам – Центральному – 39 работавших заводов, Южному и Северо-Кавказскому – 17 заводов, Приволжскому и Сибирскому – 12 работавших заводов.

По результатам производственной деятельности в номинации «Лучший сахарный завод России 2020 года» 30 сахарных заводов награждены дипломами трёх степеней.

## ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА

### «Лучший сахарный завод России 2020 года»

#### Диплом I степени

##### Центральный федеральный округ

ЗАО «Сахарный комбинат «Колпнянский»

ПАО «Добринский сахарный завод»

ООО «Агроснабсахар» (Елецкий)

АО «АПО «Аврора», структурное подразделение

«Хмелинецкий сахарный завод»

##### Южный и Северо-Кавказский федеральные округа

АО «Фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачёва

(Выселковский), предприятие «Кристалл»

АО «Каневсксахар»

АО «Успенский сахарник»

##### Приволжский и Сибирский федеральные округа

ООО «Ромодановосахар»

ОАО «Атмис-Сахар»

##### Южный и Северо-Кавказский федеральные округа

ОАО «Сахарный завод «Ленинградский»

ООО «Павловский сахарный завод»

##### Приволжский и Сибирский федеральные округа

ООО «Буинский сахар»

ОАО «Заинский сахар»

ОАО «Черемновский сахарный завод»

#### Диплом III степени

##### Центральный федеральный округ

ООО «Русагро-Тамбов», филиал «Никифоровский»

ОАО «Ольховатский сахарный комбинат»

ООО «Русагро-Белгород», филиал «Чернянский сахарный завод»

ЗАО «Грязинский сахарный завод»

ООО «Кристалл» (Кирсановский)

##### Южный и Северо-Кавказский федеральные округа

ОАО «Викор» (Новопокровский)

ЗАО «Курганский сахарный завод»

ЗАО «Сахарный завод «Свобода»

(Усть-Лабинский)

##### Приволжский и Сибирский федеральные округа

АО «Земетчинский сахарный завод»

ОАО «Чишминский сахарный завод»

#### Диплом II степени

##### Центральный федеральный округ

ЗАО «Уваровский сахарный завод»

ООО «КурскСахарПром», филиал «Золотухинский»

АО «АПО «Аврора», структурное подразделение

«Боринский сахарный завод»

ОАО «Лебедянский сахарный завод»

ООО «Олымский сахарный завод»

АО «Лискисахар»



# Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года

Согласно Положению о проведении конкурса «Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года», утверждённого исполнительным директором Евразийской сахарной ассоциации А.Б. Бодиним, конкурсная комиссия рассмотрела материалы, представленные Союзроссахаром, концерном «Белгоспищепром» (Республика Беларусь), Объединением юридических лиц «Казахстанская ассоциация сахарной пищевой и перерабатывающей промышленности» (Республика Казахстан), ООО «АЛЕКС ХОЛДИНГ» (Республика Армения) и ООО «Каинды-Кант» (Кыргызская Республика).

По результатам производственной деятельности в номинации «Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года» 22 сахарных завода награждены дипломами трёх степеней и 4 завода – дипломами за достижение высоких производственно-технологических показателей в 2020 г.

## ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА

### «Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года»

#### Диплом I степени

ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат»  
 ООО «Ромодановосахар»  
 ЗАО «Сахарный комбинат «Колпнянский»  
 АО «АПО «Аврора», структурное  
 подразделение «Хмелинецкий сахарный завод»  
 АО «АПО «Аврора», структурное  
 подразделение «Боринский сахарный завод»  
 ПАО «Добринский сахарный завод»

#### Диплом II степени

ООО «Буинский сахар»  
 ОАО «Городейский сахарный комбинат»  
 ОАО «Лебедянский сахарный завод»  
 ООО «Агронабсахар» (Елецкий)  
 ОАО «Атмис-Сахар»  
 АО «Сергачский сахарный завод»  
 ЗАО «Уваровский сахарный завод»

#### Диплом III степени

ООО «Олымский сахарный завод»  
 ОАО «Заинский сахар»  
 ООО «Павловский сахарный завод»  
 АО «Каневсксахар»  
 ОАО «Черемновский сахарный завод»  
 ОАО «Жабинковский сахарный завод»  
 ООО «Кристалл» (Кирсановский)  
 АО «Фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачёва  
 (Выселковский), предприятие «Кристалл»  
 ОАО «Скидельский сахарный комбинат»

#### Поощрительные дипломы

ООО «АЛЕКС ХОЛДИНГ»  
 ТОО «Коксуский сахарный завод»  
 ТОО «Аксу-Кант»  
 ОАО «Каинды-Кант»

Сахарные заводы – победители в конкурсах «Лучший сахарный завод России 2020 года» и «Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года» были награждены на VIII Технологическом семинаре производителей сахара стран ЕАЭС «Клуб технологов – 2021», который состоялся 1–2 июня 2021 в г. Воронеже.



# Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года

На основании Положения о проведении конкурса «Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года», утверждённого 7 мая 2021 г. председателем конкурсной комиссии – директором Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Министерства сельского хозяйства РФ Р.В. Некрасовым и заместителем председателя конкурсной комиссии – председателем правления Союза сахаропроизводителей России А.Б. Бодиним, конкурсная комиссия, рассмотрев материалы, представленные региональными АПК и Союзроссахаром, представила к награждению 89 свеклосеющих хозяйств из 21 региона (основные свеклосеющие регионы).

## ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА

### «Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года»

#### Диплом I степени

ООО «Агрофирма «Черемновская» Алтайский край, Павловский р-н, с. Черемное

ИП Глава КФХ Дибаяев И.М. Республика Башкортостан, Альшеевский р-н, д. Нигматуллино

ООО «АгроСервис» Белгородская область, Белгородский р-н, п. Октябрьский

ООО «Агропродукт» Брянская область, Комаричский р-н, п. Лопандино

Семилюкский филиал

ООО «Агрокультура Воронеж» Воронежская область, Семилюкский р-н, р. п. Латная

ИП Глава КФХ Байрамуков А.А. Карачаево-Черкесская Республика, Ногайский р-н, аул Икон-Халк

ОАО САФ «Русь» Краснодарский край, Тимашевский р-н, ст. Днепровская

ООО «Курск-Агро» филиал «Большесолдатский свекловод» Курская область, Большесолдатский р-н, с. Борщень

ОАО им. Лермонтова Липецкая область, Становлянский р-н, д. Лукьяновка

ООО «Авангард-Агро-Липецк» Липецкая область, Воловский р-н, д. Александровка

ООО «Агропромсервис» Республика Мордовия, Ичалковский р-н, с. Оброчное

ООО «Агрофирма Нижегородская» Нижегородская область, г. Сергач, п. Юбилейный

ООО «Орёл-Агроинвест» Орловская область, Глазуновский р-н, п. Глазуновка.

ОАО «Студенецкий мукомольный завод» Пензенская область, Белинский р-н, с. Свищевка

ООО «Маньч-Агро» Ростовская область, Багаевский р-н, ст. Маньчская

ООО «Надежда» Рязанская область, Александроневский р-н, с. Благие

АО «Ульяновский» Саратовская область, Ртищевский р-н, п. Первомайский

СПК колхоз-племзавод «Казьминский» Ставропольский край, Кочубеевский р-н, с. Казьминское

ООО «Юго-Восточная агрогруппа» Тамбовская область, Кирсановский р-н, с. Голынщина

ООО «Агрофирма «Мензелинские зори» Республика Татарстан, Мензелинский р-н, с. Кадряково

ООО «Агрофирма «Большое Нагаткино» Ульяновская область, Цильнинский р-н, с. Большое Нагаткино

ООО «Агрофирма «Исток» Чувашская Республика, Батыревский р-н, д. Малое Батырево

#### Диплом II степени

АО «Кубанка» Алтайский край, Калманский р-н, п. Кубанка

ИП Глава КФХ Хабибрахманова Ш.М. Республика Башкортостан, Буздякский р-н, с. Буздяк

АО «Орлик» Белгородская область, Чернянский р-н, с. Орлик

ИП Поплавский Г.И. Белгородская область, Прохоровский р-н, п. Прохоровка

ИП Стрельцов С.В. Белгородская область, Яковлевский р-н, г. Строитель

ИП Глава КФХ Шохин С.В. Брянская область, Комаричский р-н, р. п. Комаричи

Филиал «Алое поле» ООО «ЦЧ АПК» Воронежская область, Панинский р-н, р. п. Панино

Филиал «Таловский» ООО «ЦЧ АПК» Воронежская область, Таловский р-н, п. Участок № 26

ИП Глава КФХ Князев А.В. Воронежская область, Хохольский р-н, р. п. Хохольский

СПК «Тохтамыш» Карачаево-Черкесская Республика, Ногайский р-н, аул Икон-Халк

ОАО «Племзавод «Воля» Краснодарский край, Каневской р-н, ст. Челбаская

ЗАО КСП «Хуторок» Краснодарский край, г. Новокубанск

ООО «Курск-Агро» филиал «Курчатовский свекловод» Курская область, Курчатовский р-н, п. Иваново

ООО «Курск-Агро» филиал «Обоянский свекловод» Курская область, Обоянский р-н, с. Рыбинские Буды

АО «Раненбург-комплекс» Липецкая область, Чаплыгинский р-н, п. Рошинский

ООО «Большие Избищи» Липецкая область, Лебедянский р-н, с. Большие Избищи

ТНВ «ООО МАПО и К» Республика Мордовия, Ромодановский р-н, с. Пятина

ИП Глава КФХ Шаинов И.Т. Нижегородская область, Сергачский р-н, с. Кочко-Пожарки

ООО «Орловский Лидер» Орловская область, Глазуновский р-н, п. Глазуновка

ООО «Вертуновское» Пензенская область, Бековский р-н, с. Вертуновка

ИП Глава КФХ Дорошенко Руслан Ильич Ростовская область, Азовский р-н, с. Займо-Обрыв

ООО «Мир» Рязанская область, Александрово-Невский р-н, с. Студенки

ООО «Новая Земля» Саратовская область, г. Балашов

СПК «Колхоз-племзавод им. Чапаева» Ставропольский край, Кочубеевский р-н, с. Ивановское

ООО «Дина» Тамбовская область, Мордовский р-н, р. п. Мордово

ООО «Содружество» Республика Татарстан, Тетюшский р-н, с. Нармонка

ООО «Агрофирма «Зай» Республика Татарстан, г. Заинск

СПК «Новотимерсянский» Ульяновская область, Цильнинский р-н, с. Новые Тимерсяны

ИП Глава КФХ Узиков П.А. Ульяновская область, Цильнинский р-н, п. Орловка

ООО «Агрофирма «Колос» Чувашская Республика, Шемуршинский р-н, д. Малое Буяново

### Диплом III степени

ИП Глава КФХ Гудков А.П. Алтайский край, Ребрихинский р-н, с. Ключки

ИП Глава КФХ Бакушкин Ю.А. Алтайский край, Ребрихинский р-н, с. Ключки

ЗАО «Колыванское» Алтайский край, Павловский р-н, с. Колыванское

ИП Глава КФХ Аминев Н.М. Республика Башкортостан, Альшеевский р-н, с. Абдрашитово

ООО «Агротех-Гарант» Алексеевский Белгородская область, Алексеевский р-н, с. Глуховка

ИП Глава КФХ Фирман С.Д. Брянская область, Комаричский р-н, с. Радогощь

АО «Хреновской конный завод» Воронежская область, Бобровский р-н, с. Слобода

ИП Глава КФХ Гончарова М.А. Воронежская область, Новоусманский р-н, с. Орлово

ИП Глава КФХ Зитляужев Э.А.-К. Карачаево-Черкесская Республика, Адыге-Хабльский р-н, аул Адыге-Хабль

ООО «Атау» Карачаево-Черкесская Республика, Прикубанский р-н, с. Таллык

ООО «Велес» Краснодарский край, Гулькевичский р-н, п. Венцы

ОАО им. И.В. Мичурина Краснодарский край, Кавказский р-н, ст. Кавказская

ООО «Агрокультура Курск» Курская область, г. Дмитриев

ЗАО Агрофирма «Рыльская» Курская область, г. Рыльск

КХ «Дубрава» Липецкая область, Чаплыгинский р-н, п. о. Рошинский

ООО «8-ое Марта» Республика Мордовия, Большейгнатовский р-н, с. Старое Чамзино

ОАО «АПО Элеком» Республика Мордовия, Ромодановский р-н, п. Ромоданово

ИП Глава КФХ Османов Ш.Х. Нижегородская область, Сергачский р-н, с. Камкино

АО «СК «Здоровецкое» Орловская область, Ливенский р-н, д. Здоровецкие Выселки

ООО «Сельхозинвест» Орловская область, г. Ливны

ООО «Союзагро» Пензенская область, р. п. Земетчино

ООО «Красная Горка» Пензенская область, Кольшлейский р-н, с. Красная Горка

ЗАО «Имени Дзержинского» Ростовская область, Азовский р-н, с. Елизаветовка

ИП Глава КФХ Гречкин Григорий Владимирович Ростовская область, Азовский р-н, х. Харьковский

ООО «Победа» Рязанская область, Александрово-Невский р-н, д. Павловка

ООО «Средник» Рязанская область, Сасовский р-н, с. Гавриловское

ООО «Вершина» Саратовская область, Романовский р-н, р. п. Романовка

ИП Глава КФХ Кабанов А.Е. Саратовская область, Романовский р-н, с. Усть-Щербедино

ООО «Золотая Нива» Тамбовская область, Знаменский р-н, с. Дуплято-Маслово

ООО «Им. Карла Маркса» Тамбовская область, Жердевский р-н, с. Алексеевка

ООО «Савальское» Тамбовская область, Жердевский р-н, с. Чикаревка

ООО «Авангард» Республика Татарстан, Буинский р-н, д. Кайбицы

ООО «Заря» Республика Татарстан, Буинский р-н, с. Альшеево



*ООО Агрофирма «Нуркеево»* Республика Татарстан,  
Сармановский р-н, с. Большое Нуркеево

*ООО «Торговый дом «Симбирка»* Ульяновская об-  
ласть, Ульяновский р-н, с. Шумовка

*АО СП «Колос»* Ульяновская область, Цильнинский  
р-н, с. Мокрая Бугурна

*ООО «КФХ Возрождение»* Ульяновская область,  
Чердаклинский р-н, с. Озёрки



Традиционно дипломы от имени Минсельхоза России и Союзроссахара вручаются победителям конкурса в рамках мероприятий, проводимых на республиканских, краевых и областных уровнях. Дипломанты награждаются также годовой подпиской на журнал «Сахар».

# Коррекция рН баковых растворов гербицидов группы бетаналов и эффективность их действия на сорняки в посевах сахарной свёклы<sup>S</sup>

**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

В сельском хозяйстве для улучшения качества воды и повышения эффективности пестицидов используют адьюванты. Адьювантом называют состав веществ, которые после добавления в рабочий раствор усиливают действие пестицида и изменяют физико-химические свойства воды. В состав адьювантов входят масла, поверхностно-активные вещества, буферы, подкислители. Благодаря такому составу адьюванты могут использоваться в качестве кондиционеров воды для нормализации кислотности и жёсткости воды [2, 3, 6].

Большинство источников природной воды имеет рН-показатель 6,5–8,2. В результате загрязнения воды промышленными и бытовыми отходами кислотность воды может варьировать в более широких пределах [4]. Многие средства защиты растений деградируют в щелочной (рН > 8) или кислой (рН < 5) среде. Скорость этого процесса снижают включением в раствор адьювантов, содержащих кислоты и буферные добавки [3, 5, 6].

Гербициды могут по-разному реагировать на рН воды, поэтому для коррекции её кислотности компания «АгроМастер» предложила препарат «ДМП Контроль» — определитель и регулятор кислотности рабочего раствора, диспергатор и прилипатель. Кислотность

раствора контролируется изменением цвета воды, что позволяет легко определить требуемый рН-показатель.

В настоящее время подобные препараты представлены различными фирмами. Например, «Текнофит рН» используется как кондиционер воды, в составе которого поли-гидрокси-карбоксилаты — 20 %, рН — 2; «Айвори» — подкислитель воды («Укравит») содержит органические кислоты, индикатор уровня по цвету воды; полидон-корректор рН, который также позволяет улучшить смачиваемость обрабатываемых объектов. Выраженный буферный эффект имеет «Вуксал», что позволяет использовать его в качестве кондиционера воды. Помимо названных существует большое количество специальных препаратов, регулирующих рН раствора: «Спартан», «Икс-Чейндж», «Актив-Харвест рН» и др.

В приготовлении растворов свекловичных гербицидов наибольший интерес вызывают подкислители, особенно принимая во внимание повышенную чувствительность гербицидов группы бетаналов к щелочному гидролизу [1, 3], а также то, что рН природной воды чаще сдвинут в щелочную сторону (> 7).

Для подкисления воды обычно используют лимонную, уксусную, ортофосфорную кислоты. Снизить рН воды можно также вклю-

чением в раствор кислых удобрений.

**Цель исследования** — изучить влияние снижения щёлочности реакционной среды с помощью ортофосфорной кислоты, микрокристаллических удобрений «АгроМастер», «Нутривант» или смягчителя жёсткости ЭДТА (этилендиаминтетрауксусной кислоты) на эффективность гербицидов группы бетаналов в борьбе с сорной растительностью.

## Материалы и методы исследований

Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ ВНИИСС в 2016–2018 гг. Объектом служили сорные растения и отдельные гербициды группы бетаналов: «Бетанал Эксперт ОФ», «Бицепс Гарант», «Бетанал 22», «Виктор». Опыты размещали на паровом поле, что позволяло в течение одного вегетационного сезона два-три раза воспроизвести опыт в разных погодных условиях. Для этого достаточно было прокультивировать новый участок парового поля и получить всходы сорняков. Почва опытного участка — чернозём выщелоченный малогумусный среднетяжелосуглинистый.

Для приготовления растворов с гербицидами использовали речную воду (р. Воронеж около пгт Рамонь Воронежской обл.), которую в опытах подщелачивали

<sup>S</sup> Выбор спонсора научных публикаций осуществляется по усмотрению редакции, любая взаимосвязь между видами деятельности спонсора и результатами научной работы исключается

каустической содой. Затем вода отстаивалась в течение недели и перед приготовлением раствора гербицида подкислялась ортофосфорной кислотой до pH 6. Кислотность воды контролировали прибором Soil PH Meter PCE – PH 20S. Раствор гербицида готовили в данной последовательности: вначале корректировали pH воды до требуемой величины, затем растворяли в ней гербицид.

В другом опыте для приготовления раствора гербицида использовали речную воду (pH 7,2) и прудовую воду с pH 8,3 и 9,0. В качестве подкислителей использовали комплексные микрокристаллические удобрения «АгроМастер» (18.18.18 +3), «Нутривант» и смягчитель жёсткости воды ЭДТА («Трилон Б»). Сначала в воде растворяли гербицид, затем приливали профильтрованный маточный раствор удобрений. ЭДТА растворяли в воде перед приготовлением раствора гербицида.

Гербициды вносили по отросшим сорнякам в фазе семядолей – двух пар настоящих листьев ранцевым опрыскивателем, оборудованным штангой (2,7 м) с шестью щелевыми распылителями на шесть рядков сахарной свёклы.

Схема опытов включала в себя контроль абсолютный и варианты с гербицидами, приготовленными на разной по кислотности воде (табл. 1 и 2). Площадь делянки 21,6 м<sup>2</sup>, повторность опытов двукратная, размещение делянок последовательное. Гербициды на делянке вносили однократно в вечернее время, учёты сорняков проводили через семь-восемь дней после обработки гербицидами методом наложения рамки (0,25×1,0 м<sup>2</sup>).

### Результаты исследований

Пригодность воды для опрыскивания можно определить, используя следующую процедуру (тест).

Приготовить на испытуемой воде 500 мл раствора для опры-

скивания в стеклянной таре в соответствии с рекомендациями производителя. Тщательно перемешать. Дать раствору отстояться в течение 30 минут. Если через 30 минут будут видны следы кремообразного осадка или формирования слоёв, это означает, что вода непригодна для химической обработки. Если есть подозрения на непригодность, образец такой воды следует отправить на химический анализ уровня солей и жёсткости (Т. Бурфитт, С. Харди и Т. Сомерс, 1996).

Первичный процесс деградации большинства гербицидов – химический гидролиз, который с той или иной скоростью протекает в водных растворах.

Для снижения pH щелочной воды используют различные реактивы, принимая во внимание, что:

- критический уровень pH воды для рабочего раствора гербицидов группы бетаналов равен 8 при условии применения его сразу после приготовления;

- концентраты эмульсии гербицидов группы бетаналов, как правило, имеют кислую формуляцию, поэтому гербициды группы бетаналов способны снижать pH

растворов в сторону оптимальных значений [1].

Установлено, что подкисление воды со щёлочностью 9 и 10 до pH 6 повышало биологическую эффективность гербицидов на 10–25 %, но не обеспечивало уровня эффективности, полученной в контроле на воде с pH 7 (см. табл. 1). При подкислении отмечали помутнение воды и появление в ней взвеси, которая очень медленно оседала. Аналогичные результаты получены при использовании подкислителя «ДМП Контрол».

Использование в качестве подкислителей микрокристаллических удобрений, имеющих сильную кислую реакцию, даёт некоторый положительный эффект при коррекции растворов. Однако при коррекции агрохимикатами растворов с pH 9 отмечали снижение биологической эффективности гербицидов в сравнении с контролем (pH воды 7,2). Близкий результат был получен при подкислении раствора ЭДТА, используемой для смягчения воды и в производстве хелатов (см. табл. 2). Подобное явление при подкислении агрохимикатами сильных щелочных растворов гербицидов может быть

**Таблица 1.** Эффективность гербицидов в зависимости от pH используемой воды и подкисления её ортофосфорной кислотой, 2016 г.

Гербицид, л/га Контроль, сорняки – 550 шт/м <sup>2</sup>	Время удержания препарата в растворе до его применения, час	Эффективность гибели сорняков при pH, %				
		7	9	10	Подкисление с 9 до 6,0 pH	Подкисление с 10 до 6,0 pH
«Бетанал Эксперт ОФ», 1,0	1–1,5	96	78	54	86	83
«Бицепс Гарант», 1,0	1–1,5	91	68	41	80	68
«Виктор», 1,0	1–1,5	93	85	74	90	84
«Бетанал 22», 1,0	1–1,5	97	80	66	89	85

**Таблица 2.** Эффективность гербицидов в зависимости от pH используемой воды и микрокристаллических хелатных удобрений «Нутриванта» и «Мастера», а также ЭДТА в борьбе с сорняками в посевах сахарной свёклы, 2016–2018 гг.

Гербицид, л/га Контроль, сорняки – 320 шт/м <sup>2</sup>	Эффективность гибели сорняков при pH, %		
	7,2	8,3	9
«Бетанал Эксперт ОФ», 1,2	98	95	83
Он же + «Нутривант», 2,0	98	98	92
Он же + «Мастер», 2,0	98	97	–
Он же + ЭДТА, 2,0	98	96	94



связано с повышенной минерализацией смеси.

### Выводы

Физико-химические показатели природной воды существенно влияют на стабильность растворов гербицидов группы бетаналов. Повышенная щёлочность воды оказывает негативное воздействие на структуру и дисперсность рабочих растворов гербицидов [1]. Оптимальная кислотность рабочих растворов лежит в диапазоне pH от 5 до 7, относительно приемлемая – до 8,2.

2. Жёсткость воды влияет на устойчивость препарата – с её увеличением повышается риск выпадения гербицидов группы бетаналов в осадок. Проточная вода рек и озёр является наиболее подходящей по всем параметрам среды для приготовления рабочих растворов гербицидов.

3. Артезианская вода, имеющая pH, близкую к нейтральной, и среднюю жёсткость, более предпочтительна для приготовления растворов гербицидов, чем прудовая вода.

4. Воду из рек, озёр и прудов следует фильтровать. Холодную воду отстаивать в резервуарах, так как при использовании холодной воды (< 20°C) возрастает риск расщепления компонентов гербицида.

5. Коррекция воды со щелочной реакцией pH 9–10 до pH 6 ортофосфорной кислотой повышала эффективность действия гербицидов группы бетаналов на 15–25 % в сравнении с действием неподкислённых растворов, но не обеспечивала уровня эффективности, полученной в контроле на воде с pH 7.

6. Микрокристаллические удобрения «АгроМастер» (18.18.18 + 3), 2,0 кг/га или Нутривант, 2,0 кг/га, приготовленные в баковой смеси с «Бетаналом Эксперт ОФ», 1,2 кг/га на воде с реакцией pH 8,3 обеспечивали эффективность гибели сорняков, близкую в сравне-

нии с эффективностью раствора, приготовленного на воде с pH 7,2 без удобрений; при коррекции агрохимикатами растворов с pH 9 отмечали снижение биологической эффективности гербицидов на 6 % в сравнении с контролем (pH воды 7,2).

7. ЭДТА, 2,0 кг/га повышала эффективность действия «Бетанала Эксперт ОФ», приготовленного на воде с pH 9, на 13 % в сравнении с вариантом без смягчителя жёсткости воды.

### Список литературы

1. Дворянkin, Е.А. Оптимизация возделывания сахарной свёклы / Е.А. Дворянkin. – М., 2019. – 252 с.
2. Орлин, Н.А. Особенности практического применения гербицидов / Н.А. Орлин, А.В. Королёва // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 4. – С. 161–162.
3. Свойства рабочего раствора пестицидов и особенности

его приготовления. URL: <http://himagromarketing.ru/ru/news/svoystva-rabocheho-rastvora-pestizidov.html> (Дата обращения: 25.03.2021)

4. Селезнёва, А.В. От локального мониторинга к регулированию сброса загрязняющих веществ в водные объекты / А.В. Селезнёва, В.А. Селезнёв // Водное хозяйство России. – 2008. – № 2. – С. 4–21.

5. Спиридонов, Ю.Я. Влияние качества воды, используемой при приготовлении рабочих растворов, на биологическую активность препарата «Спрут Экстра, ВР» / Ю.Я. Спиридонов, С.Д. Каракотов, Н.В. Никитин // Агрохимия. – 2014. – № 6. – С. 62–68.

6. Хорошкин, А.Б. Почему не работают пестициды / А.Б. Хорошкин // Современные агрохимикаты: каталог – 2015. «АгроМастер». – Краснодар, 2015. – С. 89–91.

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

**Аннотация.** Рассматривается влияние коррекции pH слабо- и сильнощелочных растворов гербицидов группы бетаналов до слабокислой реакции (pH 6) ортофосфорной кислотой на эффективность действия гербицидов в борьбе с сорняками, а также возможность использования в качестве подкислителей микрокристаллических удобрений «АгроМастер», «Нутривант» и смягчителя жёсткости воды ЭДТА («Трилон Б»). Показано заметное повышение эффективности действия гербицидов группы бетаналов на сорняки при коррекции ортофосфорной кислотой воды с щелочной реакцией pH 9 и 10 до слабокислой или при внесении гербицидов в смеси с кислыми микрокристаллическими удобрениями «АгроМастер», «Нутривант». Аналогичное влияние на качество химической прополки оказывала ЭДТА, 2 кг/га в смеси с «Бетаналом Эксперт ОФ», 1,2 л/га. Вместе с тем подкисление сильнощелочной воды исследуемыми составами не обеспечивало равноценной чистоты посева от сорняков в сравнении с растворами, приготовленными на воде с pH 7–7,2.

**Ключевые слова:** сорные растения, гербициды, биологическая эффективность, коррекция кислотности растворов, подкислители воды.

**Summary.** The influence of pH adjustment of slightly and strongly alkaline solutions of betanal group herbicides to slightly acid reaction (pH 6) with the help of orthophosphoric acid upon the herbicides' effectiveness for weed control as well as possibility of using the microcrystalline fertilizers «AgroMaster» and «Nutrivant» and EDTA water hardness softener («Trilon B») as acidifiers are considered. When adjusting alkaline reaction (pH 9 and 10) of water to the slightly acid one with the help of orthophosphoric acid or applying herbicides in mixture with the microcrystalline acid fertilizers «AgroMaster» and «Nutrivant», a noticeable improvement of betanal group herbicides' effect on weeds has been shown. EDTA (2 kg/ha) in mixture «Betanal Expert OF» (1.2 l/ha) has a similar influence on quality of chemical weeding. At the same time, acidification of a strongly alkaline water with the help of the mixtures investigated has not provided analogous weed-free fields if compared to solutions prepared using the water of pH 7–7.2.

**Keywords:** weeds, herbicides, biological efficiency, adjustment of solution acidity, water acidifiers.



## Проект журнала «Сахар» по привлечению авторов научных статей по технологиям возделывания сахарной свёклы, вопросам производства и хранения сахара

### Цели проекта

- Способствовать развитию научно-практических исследований: в области возделывания, хранения и переработки сахарной свёклы, производства сахара, эффективного использования побочных продуктов сахарного производства; о пользе натурального сахара и его применении в кондитерской и хлебобулочной индустрии, рецептурах безалкогольных напитков; о роли сахара в системе рационального питания.
- Создать систему мотивации авторов, представителей науки России и стран СНГ в целях написания актуальных и качественных материалов для журнала «Сахар» как единственного на пространстве СНГ периодического издания для технологов сахарного производства, также публикующего статьи по агротехнологиям устойчивого земледелия в севообороте сахарной свёклы, другим смежным тематикам.

РЫНОК САХАРА:  
СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

ТЕХНОЛОГИИ  
ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

САХАРНОЕ  
ПРОИЗВОДСТВО

ЭКОНОМИКА.  
УПРАВЛЕНИЕ

НАУЧНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ

НАЛОГИ НА САХАР

САХАР И ЗДОРОВЬЕ

### Пакеты спонсоров научных публикаций в журнале «Сахар», № 7(21)–6(22)

Пакет спонсора научных публикаций в журнале «Сахар», № 7(21)–6(22)	Пакет 1	Пакет 2*	Пакет 3	Пакет 4*	Пакет 5	Пакет 6*
Количество уникальных научных статей, опубликованных в журнале «Сахар» в 2021/22 г.	5	5	10	10	15	15
Нижние колонтитулы в каждой научной статье (по желанию спонсора)	5	5	10	10	15	15
Модуль формата 1/2 A4 в любом из № 7(21)–06 (22)	0	1	2	3	2	3
Логотип спонсора в тексте научной статьи № 7(21)–06 (22)	12	12	12	12	12	12
Экземпляр журнала с опубликованной статьёй (типографская версия) с доставкой по России	5	0	10	0	15	0
Экземпляр журнала с опубликованной статьёй (электронная копия)	1	1	1	1	1	1
<b>Стоимость пакета, р.</b>	<b>75 000</b>	<b>75 000</b>	<b>120 000</b>	<b>120 000</b>	<b>175 000</b>	<b>175 000</b>

\*Типографская копия журнала не предоставляется, пакет рекламных услуг увеличен

# Эффективность применения препарата **CAVITA BIOCOMPLEX** в посевах сахарной свёклы в ЦЧР<sup>5</sup>

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

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

**В.М. ВИЛКОВ**, научн. сотр. лаборатории сортовых технологий возделывания сахарной свёклы (e-mail: olalmin2@rambler.ru)  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

## Введение

Основным фактором реализации потенциала продуктивности сахарной свёклы является оптимизация её минерального питания. Успешное решение этой проблемы неразрывно связано с рациональным применением агрохимических средств, обеспечивающих достижение экономической эффективности и агроэкологической целесообразности [4].

В условиях внесения основного удобрения отмечается усиление потребности растений в микроэлементах [3]. Факторами, оптимизирующими питание и развитие сельскохозяйственных культур, в том числе устранение дефицита микроэлементов, является некорневое внесение различных групп агропрепаратов [8], таких как хелаты [5, 9, 11], а также гуминовые препараты [6–8], одним из которых является CAVITA BIOCOMPLEX.

Компания Cavita производит продукцию на основе технологий ультразвуковой кавитационной обработки различных объектов, позволяющих осуществлять управляемое диспергирование объектов до частиц наноразмеров, реализуя экономически эффективные и экологически безопасные решения в комплексной переработке природного сырья и отходов [1].

CAVITA BIOCOMPLEX – многофункциональный экологически безопасный агропрепарат, изготавливаемый на основе низинного торфа, добываемого в экологически безопасном регионе Российской Федерации. Он содержит комплекс биологически активных органических веществ (гуминовые кислоты – 52 %, фульвокислоты – 5 %), моно- и дисахариды, воски, парафины, масла, целлюлоза, лигнин, макроэлементы (N – 0,2 %, P – 0,5 %, K – 0,3 %), а также Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mo, Mn. Препарат нетоксичен.

Изготавливается с применением запатентованной инновационной «зелёной» технологии без использования химических реагентов, которая позволяет при высоком статическом давлении диспергировать торф в водной среде до размеров частиц 40–60 нм. Качество продукции обеспечивается системой менеджмента качества, сертифицированной по международному стандарту ГОСТ ISO 9001-2011 (ISO 9001-2008), ТУ 0392-001-98967283-2014 [1, 2].

CAVITA BIOCOMPLEX рекомендуется использовать для предпосевной обработки семян, почвенного внесения, некорневой подкормки. Он может быть использован при выращивании продукции органического земледелия, не допускающего применения минеральных удобрений или химических средств защиты растений, а также при интенсивных технологиях возделывания в сочетании с основным внесением средств защиты растений и любых минеральных или органических удобрений в качестве дополнительного приёма [1].

Характерная особенность биопрепарата в том, что он оказывает комплексное действие. Так, при некорневом применении он стимулирует рост и развитие растений на протяжении всего жизненного цикла, интенсифицирует процессы фотосинтеза в зелёных частях растений, повышает устойчивость растений к стрессовым факторам в период вегетации, улучшает качество продукции культур, препятствует развитию корневых гнилей. Препарат имеет высокий коэффициент биологически активных веществ и питательных элементов [1].

**Цель исследования** – установить эффективность применения агропрепарата CAVITA BIOCOMPLEX на разных фонах основной удобренности и без удобрений в посевах сахарной свёклы в ЦЧР.

<sup>5</sup> Выбор спонсора научных публикаций осуществляется по усмотрению редакции, любая взаимосвязь между видами деятельности спонсора и результатами научной работы исключается

### Задачи исследования

1. Выявить действие SAVITA BIOCOMPLEX на урожайность основной продукции и структуру урожая сахарной свёклы в опыте на разных фонах удобренности.

2. Установить влияние исследуемого препарата на продуктивность 1 га посевов сахарной свёклы.

3. Рассчитать экономическую эффективность применения SAVITA BIOCOMPLEX.

### Условия и методика проведения исследований

Временной опыт был проведён учёными ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова в 2016, 2019–2020 гг. Вегетационный период культуры в 2016 г. характеризовался высокой увлажнённостью, осадков выпало на 24,0 % больше нормы (391 против 315,4 мм), в 2019-м – засушливостью (осадков выпало на 34,6 % меньше нормы), а 2020 г. был экстремально засушливым (осадков выпало на 63,4 % меньше нормы). Таким образом, годы исследований охватили разные погодные условия вегетационного периода, в течение двух лет из трёх культура испытывала недостаток влаги.

С осени были заложены фоны основной удобренности с применением нитроаммофоски 16:16:16 в дозах  $N_{45}P_{45}K_{45}$  и  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Возделывались гибриды сахарной свёклы отечественной и иностранной селекции. Некорневые подкормки препаратом SAVITA BIOCOMPLEX в дозировке 1 и 2 л/га проводились два раза в течение вегетации сахарной свёклы: первая подкормка – в фазу трёх-четырёх пар настоящих листьев культуры, вторая – через 10 дней после первой. Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га. Площадь посевной делянки 21,87 м<sup>2</sup>, учётной – 10,8 м<sup>2</sup>. Учёт урожайности корнеплодов производили методом

пробных площадок, сахаристость – холодной водной дигестии на поточной линии ВЕНЕМА, биологический сбор сахара – расчётным методом, расчёт экономической эффективности – по методике ВНИИА (2005).

### Результаты и обсуждение

Уровень урожайности в варианте с применением SAVITA BIOCOMPLEX составил 37,7–54,6 т/га (табл. 1), без внесения SAVITA BIOCOMPLEX (фоны основного удобрения) – 46,9–49,1 т/га, в контроле – 34,9 т/га. Действие препарата на фоне без удобрений повышало урожайность корнеплодов на 2,8–7,4 т/га (8,02–21,2 %), листьев – на 3,12–3,62 т/га (39,1–45,6 %). Урожайность корнеплодов в наибольшей степени повышалась при внесении 1 л/га, листьев – при внесении 2 л/га.

Применение SAVITA BIOCOMPLEX в дозировке 1 л/га по фонам  $N_{45}P_{45}K_{45}$  и  $N_{90}P_{90}K_{90}$  способствовало повышению урожайности корнеплодов на 4,6 и 5,5 т/га соответственно (на 9,81 и 11,2 %) (относительно фонов), но снижало урожайность листьев на 1,6 и 5,4 т/га соответственно. Применение препарата в дозе 2 л/га не способствовало повышению урожайности корнеплодов – она была на уровне фонов основного удобрения, но снижало урожайность листьев на 3,56–5,00 т/га.

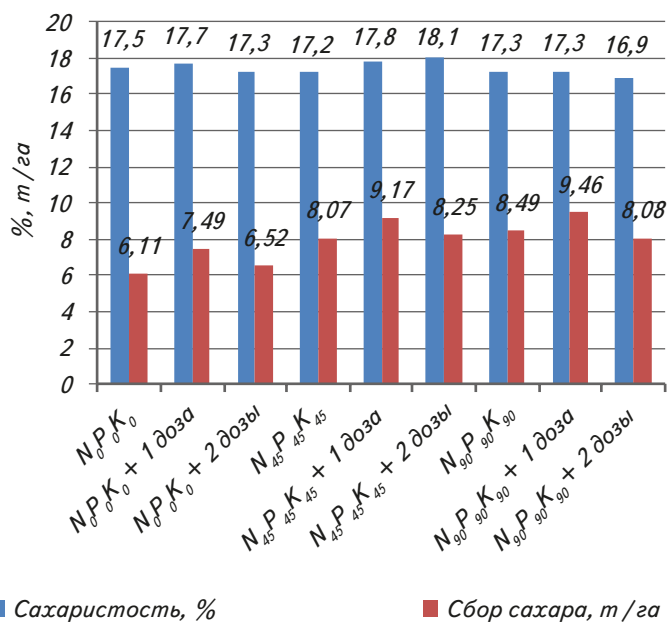
Совместное действие препарата и минеральных удобрений повышало урожайность корнеплодов относительно контроля на 16,6–19,7 т/га (47,6–56,4 %), более всего – при действии препарата по фону  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , а фоны основного удобрения увеличивали её на 12,0–14,2 т/га (34,3 и 40,7 %). Урожайность листьев возрастала под действием удобрений на 46,6–127 %, а под действием препарата отмечалось её снижение на 13,7–30,4 %.

Применение агропрепарата по фонам  $N_{45}P_{45}K_{45}$  и  $N_{90}P_{90}K_{90}$  сужало соотношение «листья : корнеплоды» на 0,05–0,07 и 0,10–0,14 соответственно, что свидетельствовало об увеличении доли основной продукции в общей массе урожая, тогда как по фону без удобрений отмечалось увеличение данного соотношения на 0,03–0,08 – очевидно, вследствие дополнительного поступления азота с препаратом.

Основное удобрение снижало сахаристость корнеплодов на 0,2–0,3 % (см. рис.). Применение 1 л/га препарата SAVITA BIOCOMPLEX повышало сахаристость корнеплодов: по фону без удобрений на 0,2 %, по фону  $N_{45}P_{45}K_{45}$  – на 0,6 %, по фону  $N_{90}P_{90}K_{90}$  отмечалась стабилизация показателя на уровне варианта без SAVITA BIOCOMPLEX. Применение 2 л/га SAVITA BIOCOMPLEX по фону  $N_{45}P_{45}K_{45}$  повышало показатель на 0,9 %, а эта же дозировка, применяемая по фону  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , снижала его на 0,4 %.

**Таблица 1.** Урожайность основной и побочной продукции сахарной свёклы в опыте с внесением SAVITA BIOCOMPLEX

Вариант	Урожайность, т/га		Соотношение «листья : корнеплоды»
	корнеплодов	листьев	
$N_0P_0K_0$ (контроль)	34,9	7,98	0,23
$N_0P_0K_0$ + 1 л/га	42,3	11,1	0,26
$N_0P_0K_0$ + 2 л/га	37,7	11,6	0,31
$N_{45}P_{45}K_{45}$	46,9	11,7	0,25
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + 1 л/га	51,5	10,1	0,20
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + 2 л/га	45,6	8,14	0,18
$N_{90}P_{90}K_{90}$	49,1	18,1	0,37
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + 1 л/га	54,6	12,7	0,23
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + 2 л/га	47,8	13,1	0,27
HCP <sub>05</sub> – фон	3,30	1,1	–
HCP <sub>05</sub> – подкормка	2,80	0,92	–



Сахаристость и сбор сахара в опыте с *CAVITA BIOCOMPLEX*

Максимальный сбор сахара (9,46 т/га) обеспечивался применением 1 л/га *CAVITA BIOCOMPLEX* по фону  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Эта же дозировка, применяемая по фону  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , также способствовала получению высокого сбора сахара с 1 га севооборотной площади (9,17 т/га).

Действие препарата обеспечивало прибавку по сбору сахара относительно фонов на 0,18–1,10 т/га, а совместное действие с основным удобрением – на 2,14–3,35 т/га. Наиболее высоким сбор сахара был при внесении 1 дозы препарата по фону

$N_{90}P_{90}K_{90}$ , а дозировка 2 л/га, применяемая по этому же фону, способствовала самой низкой прибавке показателя.

Стоимость 1 л *CAVITA BIOCOMPLEX* в годы исследований составила 1500 р. Самые высокие затраты были отмечены при применении 2 л/га препарата по фону  $N_{90}P_{90}K_{90}$  (16,7 тыс. р.) (табл. 2), низкие – при 1 л/га препарата по фону без удобрений (1,7 тыс. р.). Наиболее высокий уровень прибыли был отмечен при внесении 1 л/га препарата по фону  $N_{45}P_{45}K_{45}$  (40,9 тыс. р.), низкий – 2 л/га по фону без удобрений (3,6 тыс. р.). Максимальная рентабельность дополнительных затрат была отмечена при применении *CAVITA BIOCOMPLEX* по фону без удобрений (1072 %), минимальная – 2 л/га *CAVITA BIOCOMPLEX* по тому же фону (202 %). Внесение 1 л/га *CAVITA BIOCOMPLEX* значительно увеличивало рентабельность дополнительных затрат на применение удобрений, особенно по фону  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , несколько меньше – по фону  $N_{90}P_{90}K_{90}$  (на 136 и 79 % соответственно).

**Заключение**

Наиболее высокую урожайность корнеплодов сахарной свёклы обеспечивало применение 1 л/га *CAVITA BIOCOMPLEX* по фонам  $N_{45}P_{45}K_{45}$  и  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , прибавки составили относительно фонов 9,81 и 11,2 % (4,6 и 5,5 т/га соответственно), совместное действие основного удобрения и биопрепарата повышало урожайность относительно абсолютного контроля на 19,7 т/га (47,6–56,4 %).

Применение *CAVITA BIOCOMPLEX* по фонам  $N_{45}P_{45}K_{45}$  и  $N_{90}P_{90}K_{90}$  сужало соотношение «листья : корнеплоды», что свидетельствовало об увеличении доли основной продукции в общей массе урожая.

Таблица 2. Экономическая эффективность применения *CAVITA BIOCOMPLEX* на разных фонах основной удобрения

Вариант	Стоимость приобретения и внесения минеральных удобрений <i>CAVITA BIOCOMPLEX</i> , р.	Прибавка урожайности относительно абсолютного контроля, т/га	Стоимость дополнительной продукции, тыс. р.	Прибыль, р.	Рентабельность дополнительных затрат, %
$N_0P_0K_0 + 1 \text{ л/га}$	1,7	7,4	18,5	16,8	1072
$N_0P_0K_0 + 2 \text{ л/га}$	3,4	2,8	7,0	3,6	202
$N_{45}P_{45}K_{45}$	6,6	12,0	30,0	23,4	453
$N_{45}P_{45}K_{45} + 1 \text{ л/га}$	8,4	19,7	49,2	40,9	589
$N_{45}P_{45}K_{45} + 2 \text{ л/га}$	10,1	10,7	26,7	16,6	265
$N_{90}P_{90}K_{90}$	13,2	14,2	35,5	22,3	250
$N_{90}P_{90}K_{90} + 1 \text{ л/га}$	15,0	19,7	49,2	34,2	329
$N_{90}P_{90}K_{90} + 2 \text{ л/га}$	16,7	16,2	40,5	23,8	242



Внесение препарата в дозах 1 л/га и 2 л/га по фону  $N_{45}P_{45}K_{45}$  повышало сахаристость корнеплодов в наибольшей степени – на 0,6 и 0,9 %.

Максимальный сбор сахара (9,45 т/га) обеспечивался применением 1 л/га CAVITA BIOCOPLEX по фону  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Эта же дозировка, применяемая по фону  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , также способствовала получению высокого сбора сахара с 1 га севооборотной площади (9,17 т/га).

Наиболее экономически эффективно вносить 1 л/га CAVITA BIOCOPLEX по фону  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , что обеспечивало максимальную прибыль (40,9 тыс. р.) и высокую рентабельность дополнительных затрат (589 %), а также этой же дозы по фону без удобрений.

Применение CAVITA BIOCOPLEX повышало рентабельность применения основного удобрения на 79–136 %.

### Предложение производству

Для обеспечения наиболее высокой продуктивности сахарной свёклы необходимо применять по фону основного внесения минеральных удобрений  $N_{45}P_{45}K_{45}$  1 л/га CAVITA BIOCOPLEX на 200 л/га воды два раза в течение вегетации культуры (первая подкормка – в фазу трёх-четырёх пар листьев, вторая подкормка – через 10–14 дней после первой). Этот агроприём обеспечивает прибавку урожайности корнеплодов 19,7 т/га относительно абсолютного контроля и 4,6 – относительно фона основного удобрения, а также высокое качество продукции, значительную прибыль и рентабельность дополнительных затрат.

### Список литературы

1. Агропрепарат CAVITA BIOCOPLEX [Электронный ресурс] / CAVITA. Информационный буклет. URL: [https://cavita-group.ru/index.php?route=product/category&path=68\\_60](https://cavita-group.ru/index.php?route=product/category&path=68_60) (Дата обращения: 26.05. 2021)

2. Большой урожай [Электронный ресурс] / Большой урожай – Драгоценный вклад в Ваш урожай. URL: <http://большой-урожай.рф/> (Дата обращения: 28.01.2020)

3. Булдыкова, И.А. Урожайность корнеплодов сахарной свёклы при некорневой подкормке микроудобрениями // Энтузиасты аграрной науки : сб. статей по матер. Междунар. конф., посв. Трубилину Ивану Тимофеевичу. – 2016. – С. 141–144.

4. Булдыкова, И.А. Влияние микроудобрений на урожайность и качество корнеплодов сахарной свёклы / И.А. Булдыкова, А.Х. Шеуджен // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 98. – С. 732–737.

5. Карпук, Л.М. Эффективна ли внекорневая подкормка / Л.М. Карпук // Сахарная свёкла. – 2013. – № 4. – С. 15–17.

6. Кашинская, Т.Я. Жидкие гуминовые удобрения с микроэлементами / Т.Я. Кашинская [и др.] // Природопользование. – 2009. – № 15. – С. 231–235.

7. Лосевич, Е.Б. Эффективность удобрений на основе гуминовых кислот при некорневой подкормке озимой пшеницы и сахарной свёклы / Е.Б. Лосевич [и др.] // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве : сб. матер. V Международной научно-практич. конф. молодых учёных и специалистов. – 2019. – С. 115–119.

8. Минакова, О.А. Удобрение сахарной свёклы в ЦЧР / О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина // Международный научный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 1-4. – С. 22–28.

9. Минакова, О.А. Эффективность различных видов подкормки сахарной свёклы в ЦЧР / О.А. Минакова, П.А. Косякин, Л.В. Александрова // Сахар. – 2019. – № 3. – С. 52–55.

10. Скоблина, В.И. Применение гуминового препарата «Гумисол» под различные культуры [предпосевная обработка семян и подкормка растений] / В.И. Скоблина // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2001. – № 2. – С. 352.

11. Федоренко, В.Ф. Инновационные технологии производства, хранения и переработки сахарной свёклы : аналитический обзор / В.Ф. Федоренко [и др.]. – М., 2020. – 92 с.

**Аннотация.** Применение гуминового препарата CAVITA BIOCOPLEX, произведённого на основе низинного торфа путём кавитации до размеров наночастиц, было наиболее эффективным в дозе 1 л/га по фонам основного удобрения  $N_{45}P_{45}K_{45}$  и  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , а также по фону без удобрений.

Совокупное действие минеральных удобрений и препарата обеспечивало прибавку урожайности корнеплодов 19,7 т/га, действие препарата по неудобренному фону – 7,4 т/га. Применение препарата в дозе 1 л/га совместно с основным внесением  $N_{45}P_{45}K_{45}$  способствовало повышению сахаристости на 0,90 абс. % относительно фона.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, сахарная свёкла, некорневая подкормка, CAVITA BIOCOPLEX, урожайность, сахаристость, сбор сахара.

**Summary.** Application of CAVITA BIOCOPLEX, a humic biological, produced on the basis of valley peat by cavitation to the sizes of nanoparticles was the most effective in the dose of 1 l/ha with main fertilizer backgrounds of  $N_{45}P_{45}K_{45}$  and  $N_{90}P_{90}K_{90}$  as well as the background without fertilizers. Total effect of mineral fertilizers and the biological ensured 19.7 t/ha gain of beet root yield; with the unfertilized background, it was 7.4 t/ha. Use of the biological in the dose of 1 l/ha together with main application of  $N_{45}P_{45}K_{45}$  promoted sugar content increase by 0.90 absolute % as compared to the background.

**Keywords:** mineral fertilizers, sugar beet, foliar application, CAVITA BIOCOPLEX, yield, sugar content, sugar yield.

# Системное применение технологических вспомогательных средств разной функциональной направленности при производстве сахара<sup>S</sup>

Л. И. БЕЛЯЕВА, канд. техн. наук (e-mail: belyaeva\_li@mail.ru)

А. В. ОСТАПЕНКО

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»

## Введение

Учитывая разнообразный арсенал применяемых в производстве сахара технологических вспомогательных средств (ТВС) различных функциональных групп, значительные материальные технологические потоки, дороговизну самих средств, на сегодня весьма актуален системный подход к их использованию (рис. 1). Этот подход позволит более рационально при-

менять ТВС и таким образом снизить ресурсозатраты. Для системного применения средств необходимо знание широкого спектра вопросов: как изменяется пищевая система в ходе технологического потока, насколько эффективно в ней проявляются функциональные свойства средств, как они взаимодействуют между собой, каковы последствия их использования и др.

## Материалы и методы исследований

Нами было изучено совместное применение ТВС трёх функциональных групп – ферментные препараты, антимикробные средства, пеногасители – в процессе экстрагирования сахарозы из инфицированной слизистым бактериозом сахарной свёклы. Современные представления о микробиологической опасности



Рис. 1. Совместное системное применение ТВС отдельных функциональных групп

<sup>S</sup> Выбор спонсора научных публикаций осуществляется по усмотрению редакции, любая взаимосвязь между видами деятельности спонсора и результатами научной работы исключается

несколько отличаются от традиционных постулатов [5, 3]. Бактерии в окружающей среде существуют в двух формах: планктонной, в которой одиночные клетки свободно двигаются в жидкой среде, и биоплёночной, когда они находятся в виде конгломерата, структурированы и прикреплены к поверхности (рис. 2). Большинство (95 %) бактериальных популяций существует в виде биологических плёнок. Жизненный цикл биоплёнки состоит из пяти фаз: адгезия (прикрепление свободных микроорганизмов к поверхности), колонизация (формирова-

ние микроколоний), созревание, рост (сливание микроколоний, образование зрелой биоплёнки), дисперсия (выброс бактерий, способных образовывать новую колонию). Основу биоплёнки составляет экзополимерный матрикс, он занимает 85 % от общей массы биоплёнки и состоит на 95 % из экзополимеров (полисахаридов), остальное – белки, жиры и др. Биоплёнки могут быть сформированы не только бактериями одного вида, но и включать в себя другие микроорганизмы. По сути биоплёнка представляет собой микробное сообщество, заключен-

ное в матрикс синтезированных им внеклеточных полимерных веществ. Именно матрикс защищает бактерии в плёнке от воздействий высокой температуры, кислой и щелочной сред, антимикробных средств. Так, устойчивость микроорганизмов биоплёнки к антимикробным средствам в 100–1000 раз выше, чем в планктонной форме. На сегодня проблема биоплёнокообразования имеет место быть на всех пищевых предприятиях, и ей уделяется пристальное внимание.

Присутствующие в свеклосахарном производстве слизеобразующие бактерии рода *Leuconostoc*

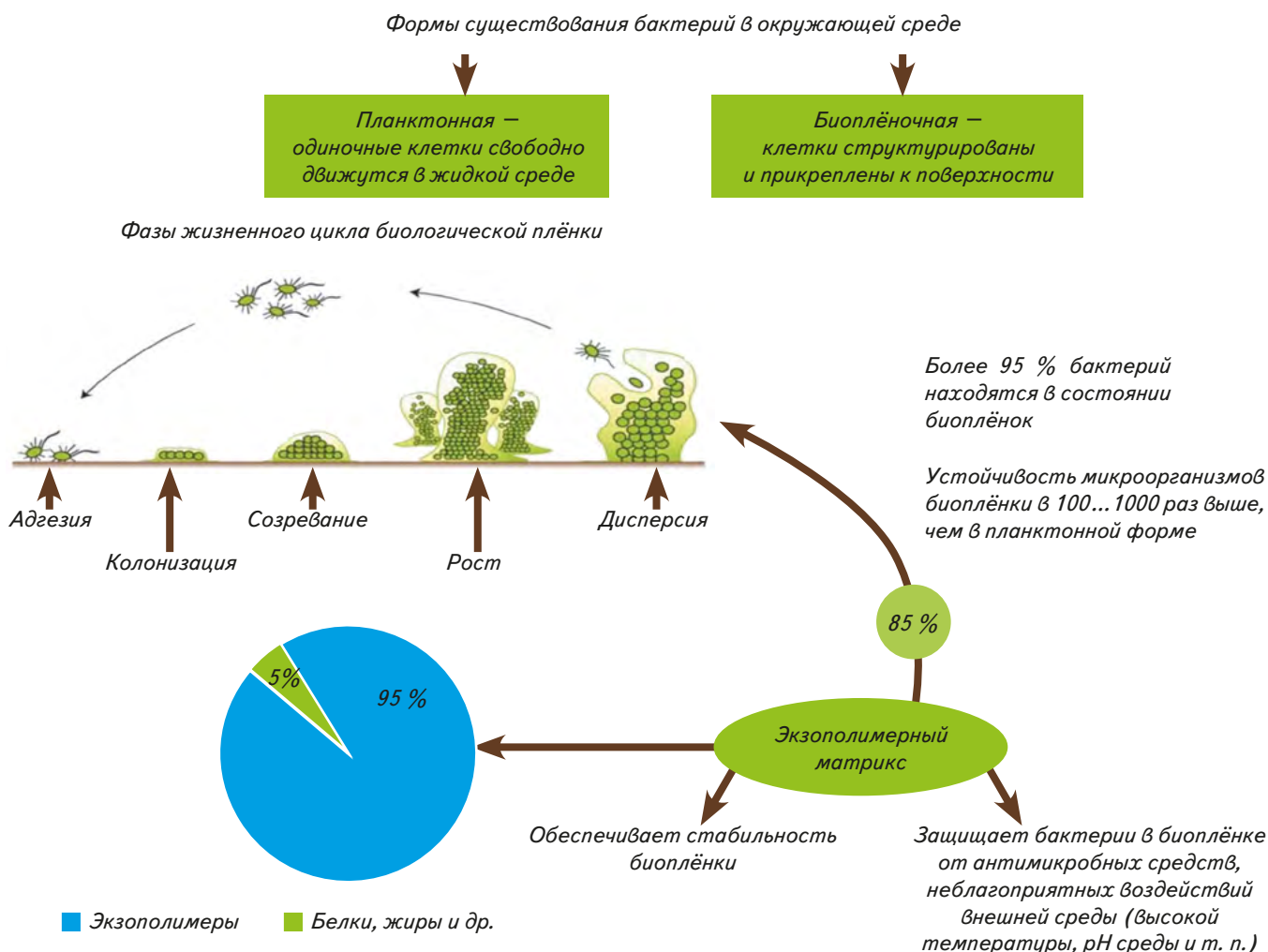


Рис. 2. Биоплёнокообразование в пищевых производствах

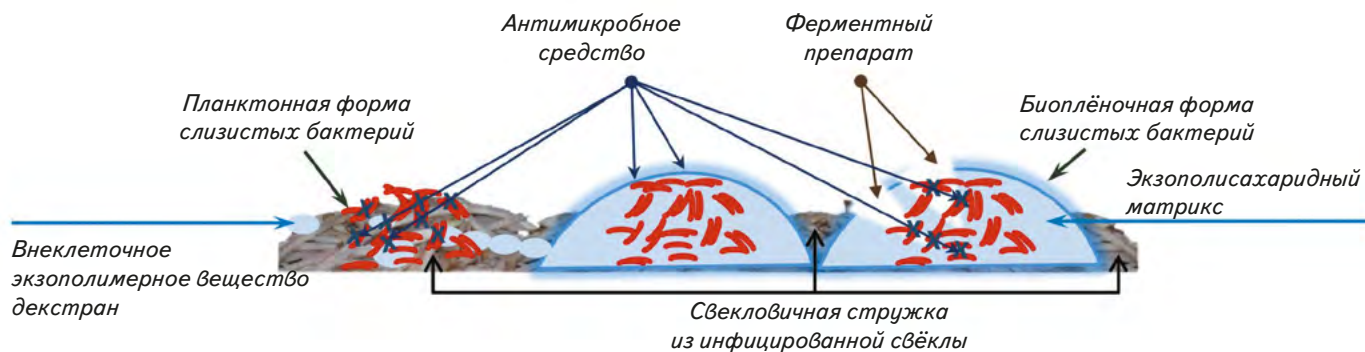


Рис. 3. Механизм разрушения биоплёнок в производстве сахара

являются типичными биоплёнокообразователями. Клеточный сок, который образуется на поверхности свекловичной стружки из инфицированных слизистым бактериозом корнеплодов, служит хорошим субстратом для развития этих бактерий и накопления экзополимера декстрана – структурной основы матрикса биоплёнки. Кроме того, наличие в технологической линии на начальных этапах благоприятных внешних условий (невысокая температура, влажность, лёгкая доступность к питательным веществам, наличие поверхности раздела фаз – твёрдой, жидкой и газовой) способствуют биоплёнокообразованию. В этом случае используемые высокоэф-

фективные антимикробные средства в увеличенных дозах не дают желаемого результата, поскольку микроорганизмы в биоплёнке защищены от их воздействия матриксом (рис. 3). Полимерное вещество декстран, являясь диффузионным барьером для молекул антимикробных средств, не позволяет проникать им внутрь биоплёнки. Наиболее эффективно решают эту проблему ферментные препараты класса декстраназ. Они, разрывая гликозидную связь декстрана, растворяют полисахаридную (слизевую) часть матрикса и таким образом разрушают биоплёнку, т. е. ферментный препарат предоставляет антимикробному средству свободный доступ внутрь биоплёнки к микрофлоре для выполнения его непосредственной

функции – уничтожения микроорганизмов.

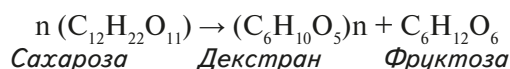
Отмеченное явление подтверждено результатами наших исследований, проведённых путём моделирования технологических процессов от получения свекловичной стружки до сиропа. В качестве ферментного препарата использовали «Декстрасепт 2», антимикробного средства – «Бетасепт», пеногасителя – «Волтес ФСС 93». Схема эксперимента предусматривала 13 вариантов в зависимости от введённых доз препаратов согласно технологической документации по их применению. Объектом исследования служили предназначенные для переработки на сахарных заводах Курской области корнеплоды сахарной свёклы (рис. 4а, 4б),



Рис. 4а. Здоровый корнеплод



Рис. 4б. Корнеплод, пораженный *Leuconostoc*



Бактерии *Leuconostoc mesenteroides* – типичные биоплёнокообразователи

имеющие вторую степень инфицированности слизистым бактериозом (наличие до 6 шт. слизистых включений), определяемую по методике [4]. Исходили из того, что комплексное использование средств более результативно при первых признаках появления заболевания, поскольку срочное принятие мер позволит быстро ингибировать бактериальное заражение, устранив его негативные последствия по всему технологическому потоку.

Схема эксперимента по моделированию производственных про-

цессов в лабораторных условиях приведена на рис. 5.

**Результаты исследований**

Достоверно получен наилучший совокупный технологический эффект, качественное протекание процессов получения и очистки диффузионного сока при вводе ферментного препарата «Декстрасепт 2» в дозе 6–8 кг/1000 т свёклы, антимикробного средства «Бетасепт» – 1,5–2,0 кг/1000 т свёклы и пеногасителя «Волтес ФСС» – 15–20 кг/1000 т свёклы. Совместное их применение в мак-

симальных и средних дозах в сравнении с минимальными дозами позволило улучшить следующие показатели: снижение содержания молочной кислоты в среднем на 32 % и содержания ВМС на 26 %, повышение эффекта очистки на диффузии в 2,9 раза, увеличение чистоты соков и сиропа на 1,1 абс. %, возрастание скорости осаждения осадка в 3–4 раза, снижение мутности соков и сиропа до пороговых значений. Микрофотографии диффузионных соков демонстрировали отсутствие в них слизистых включений

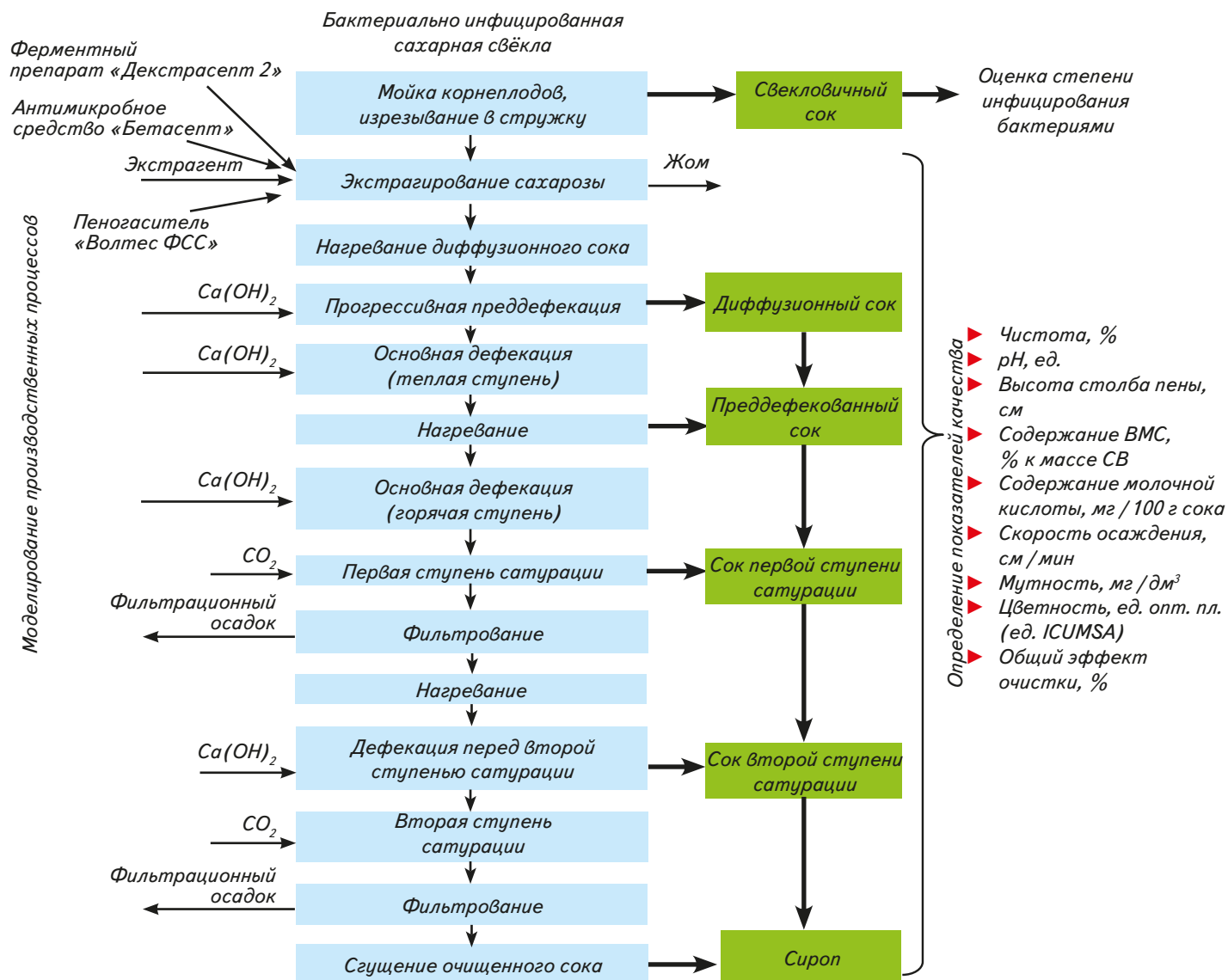
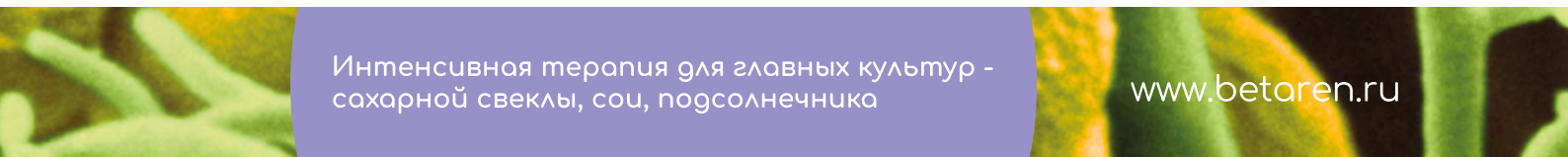


Рис. 5. Схема проведения научных экспериментов в лабораторных условиях



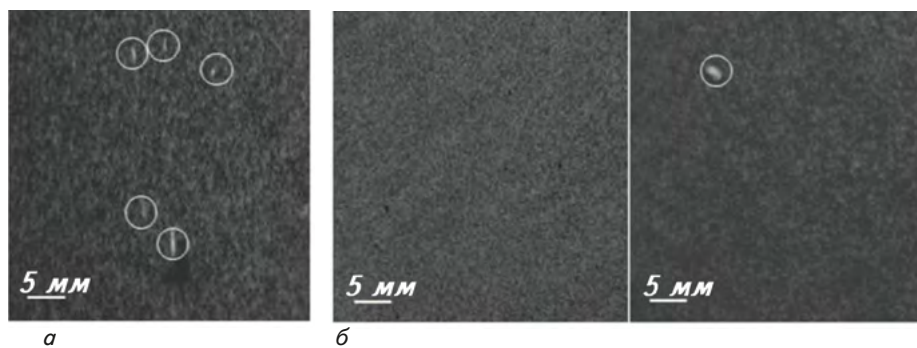


Рис. 6. Микрофотографии слизистых включений в образцах клеточного и диффузионного соков бактериально инфицированной сахарной свёклы: а – клеточный сок, вторая степень инфицирования слизистым бактериозом; б – диффузионный сок, первая степень инфицирования слизистым бактериозом

(рис. 6). Как результат отмечено увеличение расчётного выхода белого сахара в среднем на 0,25 %. Наибольшую долю в изменение показателей вносил ферментный препарат – от 40 до 71 %, далее антимикробное средство – от 19

до 49 %, а вклад пеногасителя был наименьшим – от 1,6 до 6,5 % [2]. На основе исследований предложены оптимальные условия их совместного введения (определённая последовательность, адресность, дозы и точки ввода), позволяющие

ингибировать бактериальную инфицированность диффузионного сока при рациональном применении средств (рис. 7).

Ранее были проведены исследования по использованию бисульфита (гидросульфита) натрия и сульфита натрия при уваривании утфеля 1 кристаллизации, которые по сути являются деколорантами сахара [1]. Технологическая функция сульфитсодержащих препаратов заключается в ингибировании процесса образования красящих веществ, переводе части красящих веществ в бесцветную форму и в конечном счёте – приданию белизны кристаллам сахара. Такой технологический эффект возникает благодаря образованию свободных сульфит-ионов при введении препаратов в сахарные растворы, которые блокируют карбонильные

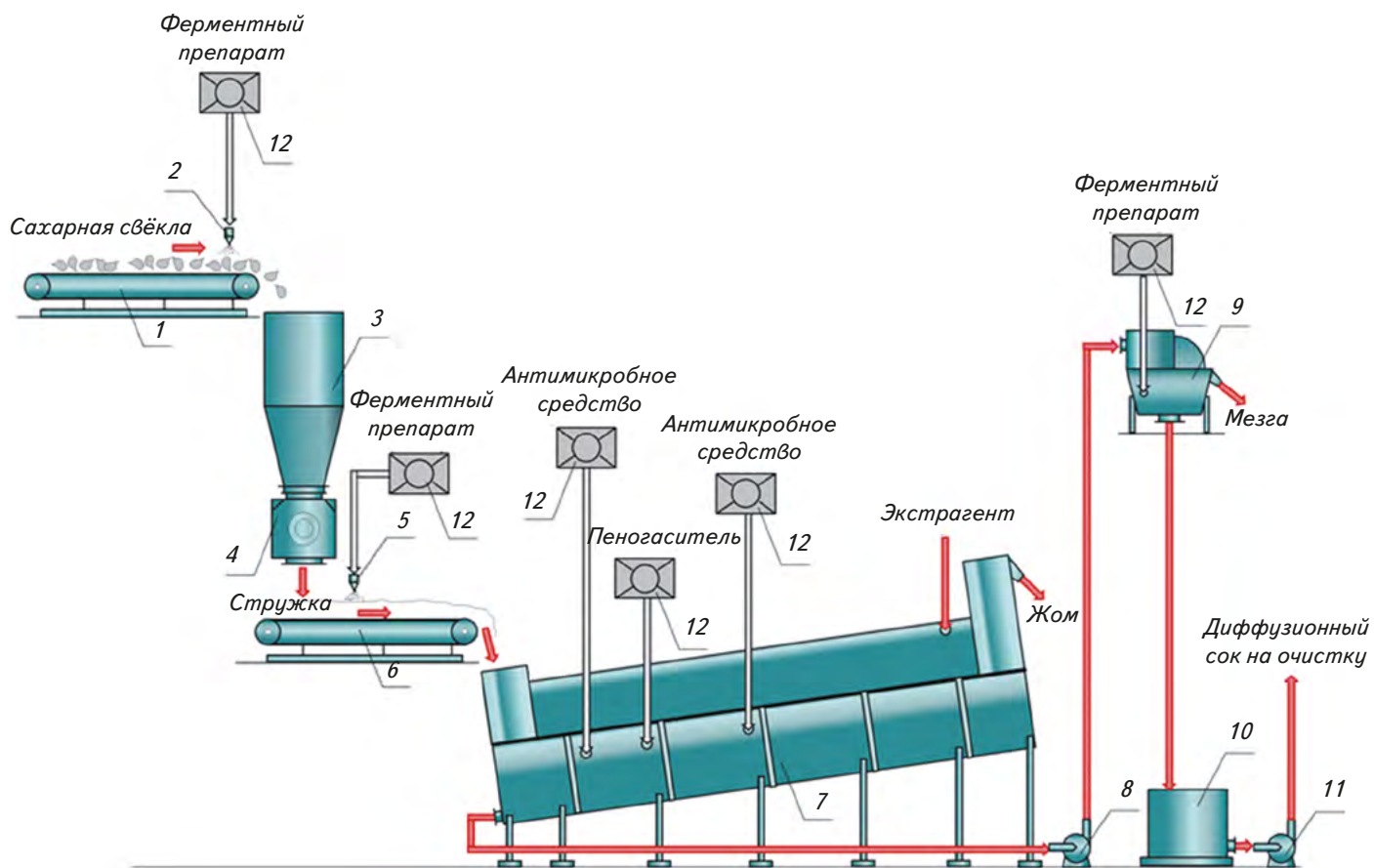


Рис. 7. Технологическая схема ввода антимикробного средства, гликозидазного ферментного препарата и пеногасителя в процесс экстрагирования сахарозы: 1, 6 – конвейер ленточный; 2, 5 – форсунка; 3 – сборник корнеплодов сахарной свёклы; 4 – свеклорезка; 7 – аппарат диффузионный; 8, 11 – насос; 9 – мезголовушка; 10 – сборник диффузионного сока; 12 – узел приготовления и дозирования препарата

группы редуцирующих веществ, а с рядом красящих веществ образуют бесцветные соединения. Эти препараты не удаляют красящие вещества, они изменяют их химическую структуру, превращая в бесцветные соединения, которые остаются в межкристалльном растворе. Данные вещества включены в перечень разрешённых согласно ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»; содержание остаточных количеств действующего вещества, выраженного через диоксид серы в сахаре, регламентируется.

Также известно применение в 60–80 гг. XX в. гидросульфита натрия для придания белизны сахару-рафинаду в процессе уваривания утфелей сахарорафинадного производства. Его вводили в вакуум-аппараты в количестве 0,005–0,010 % к массе утфеля в два приёма: в пересыщенный раствор перед заводкой кристаллов и в конце уваривания утфеля. Сульфит натрия вводили при уваривании утфе-

лей свеклосахарного производства в несколько приёмов: сразу после набора вакуум-аппарата сахарным раствором; в последующем — через равные промежутки времени в разных дозах для утфелей разных ступеней кристаллизации от 0,025 до 0,07 % к массе утфеля.

Поскольку на сегодня качество увариваемого сиропа изменилось (отмечается более низкое содержание редуцирующих веществ в 4–5 раз и азотистых веществ в 1,5–2 раза), нами скорректированы для современного состава продуктов дозы сульфитсодержащих препаратов: для гидросульфита натрия увеличены до 0,010–0,015 %, для сульфита натрия уменьшены до 0,020–0,025 % к массе утфеля (рис. 8). При использовании этих средств стабилизировалось рН утфеля на уровне 7,7–8,0; имело место снижение вязкости, солей кальция; эффект обесцвечивания утфеля составил в среднем 15 %. Уровень содержания диоксида серы в сахаре повысился (в 4–5 раз), но он ниже допустимого значения

(15 г/кг сахара). В настоящее время на рынке ТВС представлены многокомплексные препараты, которые улучшают белый цвет сахара, понижают вязкость, пенение. Однако имеются данные, что при хранении такого белого сахара в нём наблюдается повышенное нарастание цветности.

Рациональность применения любого средства во многом зависит от обоснованного, правильного его выбора. Возможны случаи, когда предлагаемые ТВС имеют одинаковое название, но разную цену, которая обусловлена, как правило, содержанием в препарате действующего вещества. Примером может служить широко применяемый химический реагент тринатрийфосфат, являющийся непосредственным участником технологических процессов очистки диффузионного сока. Тринатрийфосфат производится двух видов: по ГОСТ 201-76 «Тринатрийфосфат. Технические условия» (более дорогое средство) и в соответствии с ТУ 2148-001-62187397-2007 «Тринатрийфосфат. Технические условия» (дешёвое).

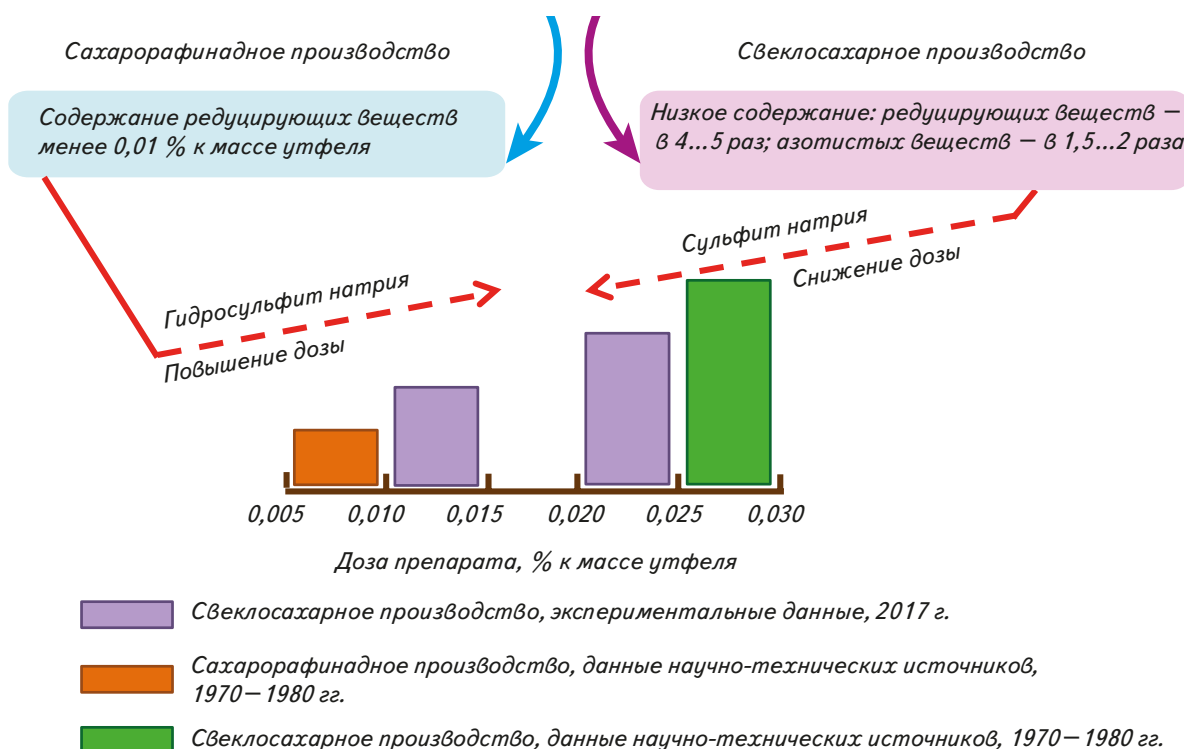


Рис. 8. Применение сульфитсодержащих препаратов в производстве сахара

Мы знаем о сахаре всё!

А вы?



Согласно ГОСТ 201-76 содержание действующего вещества ( $P_2O_5$ ) составляет не менее 18,3 %, а по ТУ 2148-001-62187397-2007 – не менее 10,3 %. Применение данного реагента по ТУ влечёт за собой повышенный его расход и приводит к поступлению в технологический поток излишнего количества натрия, являющегося мелассообразователем, тем самым вызывая увеличение содержания сахара в мелассе, снижение его выхода.

#### Заключение

Таким образом, рассмотрены современные аспекты системного применения в производстве сахара ТВС отдельных функциональных групп: ферментные препараты, антимикробные средства, пеногасители, сульфитсодержащие препараты, химические реагенты. Приведены результаты научных исследований применения конкретных препаратов, направленные на рациональное их использование.

#### Список литературы

1. Деколонанты сахара – новая функциональная группа технологических вспомогательных средств / Л.И. Беляева, А.В. Остапенко, В.Н. Лабузова, Т.И. Сысоева // Известия высших учебных заведений. – Пищевая технология. – 2018. – № 4(364). – С. 33–36.
2. Беляева, Л.И. Технологические приёмы ингибирования бактериальной инфицированности процесса экстрагирования сахарозы при производстве сахара / Л.И. Беляева [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35. – № 2. – С. 25–32.

3. Брандштеттер, О. Негативное влияние бактерий и микробных биоплёнок в сахарной промышленности / О. Брандштеттер [и др.] // Сахар. – 2020. – № 4. – С. 22–26.

4. «Бетасепт» и «Декстрасепт»: на всех фронтах борьбы с бактериальной инфекцией / В.А. Сотников, А.В. Сотников, В. Уайлд, У. Мойш // Сахар. – 2017. – № 4. – С. 16–20.

5. Тутельян, А.В. Образование биологических плёнок микроорганизмов на пищевых производствах / А.В. Тутельян [и др.] // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88. – № 3. – С. 32–43.

**Аннотация.** Показаны современные аспекты системного применения в производстве сахара технологических вспомогательных средств (ТВС) отдельных функциональных групп: ферментные препараты, антимикробные средства, пеногасители, сульфитсодержащие препараты, химические реагенты. Приведены результаты исследований применения конкретных препаратов, направленные на рациональное их использование.

**Ключевые слова:** производство сахара, технологическое вспомогательное средство (ТВС), системное применение, бактериально инфицированная сахарная свёкла, биоплёнка, ферментный препарат.

**Summary.** The modern aspects of the systemic use of technological aids of individual functional groups in the production of sugar are shown: enzyme preparations, antimicrobial agents, defoamers, sulfite-containing preparations, chemical reagents. The results of studies of the use of specific drugs aimed at their rational use are presented.

**Keywords:** sugar production, technological auxiliary means, bacterially infected sugar beet, biofilm, enzyme preparation, joint use.



УДК 664.1.053  
doi.org/10.24412/2413-5518-2021-7-39-43

# Целесообразность применения пищевых ПАВ в процессах производства белого сахара<sup>S</sup>

**Д. П. МИТРОШИНА**, аспирант (e-mail: d\_mitr96@mail.ru)

**А. А. СЛАВЯНСКИЙ**, д-р техн. наук, профессор (e-mail: mgutu-sahar@mail.ru)

**В. А. ГРИБКОВА**, канд. техн. наук, доцент (e-mail: vera\_gribkova@list.ru)

**Н. Н. ЛЕБЕДЕВА**, канд. техн. наук, доцент (e-mail: n.lebedeva@mgutm.ru)

**Н. В. НИКОЛАЕВА**, канд. техн. наук, доцент (e-mail: nata\_nik@inbox.ru)

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (ПКУ)»

**М. Б. МОЙСЕЯК**, канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

## Введение

Механизм зарождения пузырьков пара в кипящей утфельной массе на теплоотдающей поверхности паровой камеры вакуум-аппарата более сложен, чем в однокомпонентных жидких системах.

На данном этапе вокруг парового пузырька формируется слой, содержащий минимум воды, поэтому его перегрев возрастает на величину, приблизительно равную физико-химической депрессии. Дополнительный поток тепловой энергии от теплоотдающей поверхности способствует увеличению количества и размера паровых пузырьков в вязком высококонцентрированном утфеле.

Для усиления интенсивности кристаллизационных процессов сахарных растворов их следует проводить без повышения потенциала греющего пара. Снижение температурного потенциала в сахарной промышленности обеспечивается за счёт применения поверхностно-активных веществ (ПАВ). Они оказывают влияние на концентрационный слой и тем самым улучшают в нём встречный перенос реагирующих масс, снижая их гидродинамическое сопротивление [1, 2, 8].

Добавление ПАВ в увариваемый утфель приводит к изменению его реологических характеристик. Как следствие, возрастает вспенивающая способность сахарных растворов (в частности, это касается утфельных масс и межкристального раствора), а также активизируется взаимодействие кристаллов сахара и окружающих их растворов. Кроме того, благодаря дифильному строению (содержанию гидрофильных и липофильных частей) ПАВ усиливают способность растворов к смачиванию поверхности нагрева вакуум-аппаратов. Известно также о способности этих веществ адсорбироваться на границах раздела фаз в виде мономолекулярного слоя, что повышает скорость обмена веществ между фазами [2, 5–7].

Поверхностно-активные вещества воздействуют на поверхностное натяжение среды, вызывая его ослабление, поэтому их применение замедляет вскипание утфеля и образование критического парового пузырька. При этом повышается смачивающая способность сахаросодержащих растворов (сиропа, клеровки, оттока) и утфелей, что обеспечивает более эффективное выпаривание сока и уваривание утфелей.

## Материалы и методы исследования

На сегодняшний день при производстве продуктов питания в качестве пищевого ПАВ используют разрешённую в России пищевую добавку Е471 — моноглицериды жирных кислот. К отличительным особенностям моноглицеридов относят то, что они обладают высокой термостойкостью и диспергирующим действием, не зависят от величины рН среды и обладают высокой активностью на границе раздела фаз. Моноглицериды безопасны, в организме человека они расщепляются на природные компоненты — глицерин, жирные и органические кислоты. В производстве белого сахара эта пищевая добавка используется в малых количествах — несколько миллиграммов на 1 кг утфеля. Такой дозы достаточно для достижения необходимого результата, и при этом в конечном продукте моноглицериды практически отсутствуют.

Проведённые исследования позволили разработать два способа производства сахара на основе использования в них моноглицерида дистиллированного.

По первому способу [3], предусматривающему сгущение сиропа,

заводку центров кристаллизации, их наращивание, отбор части утфеля и уваривание остального утфеля до полной готовности, кристаллы сахара заводят в количестве 9–12 шт на 1 мм длины поверхности пробного стекла. Затем, после закрепления образовавшихся кристаллов сахара подкачками сиропа, при достижении коэффициента пересыщения 1,15–1,19 дважды раскачивают утфель фильтрованным соком II сатурации или сиропом – при достижении кристаллами размера сначала 0,10–0,15 мм, а затем – 0,2–0,3 мм. По завершении раскачивания величина коэффициента пересыщения в утфеле понижается до 1,10–1,12. Результаты получены экспериментальным путём, и в указанном сочетании их вы-

полнение полностью исключает возможность появления вторичных центров кристаллизации. Это положительно влияет на истощение межкристалльного раствора утфеля и качественные показатели кристаллов сахара. Раскачивание утфеля до пересыщения 1,10–1,12 обеспечивает рост кристаллов при минимальном включении в них несахаров.

Наращивание кристаллов сахара до отбора части утфеля в другой аппарат ведут при их содержании в нём в диапазоне 30–35 %. Если этот процесс проводят при содержании кристаллов менее 30 %, то между ними может удерживаться метастабильная зона и при пересыщении её диффундирующими молекулами сахарозы возможно образование новых (вторичных)

кристаллов – «муки» [1]. Если же процесс происходит при содержании кристаллов более 35 %, скорость кристаллизации снижается и возможно включение в кристаллы несахаров, особенно красящих веществ.

После завершения этой операции отбирают 40–45 % утфеля от общей массы из первого вакуум-аппарата в другой и далее уваривание проводят параллельно в двух аппаратах по типовой технологии. Затем в начале сгущения этих утфелей в каждый из вакуум-аппаратов вводят моноглицерид дистиллированный из расчёта 0,002–0,006 % по их массе.

Схема реализации разработанного способа представлена на рис. 1. В данном процессе использован отечественный моноглице-

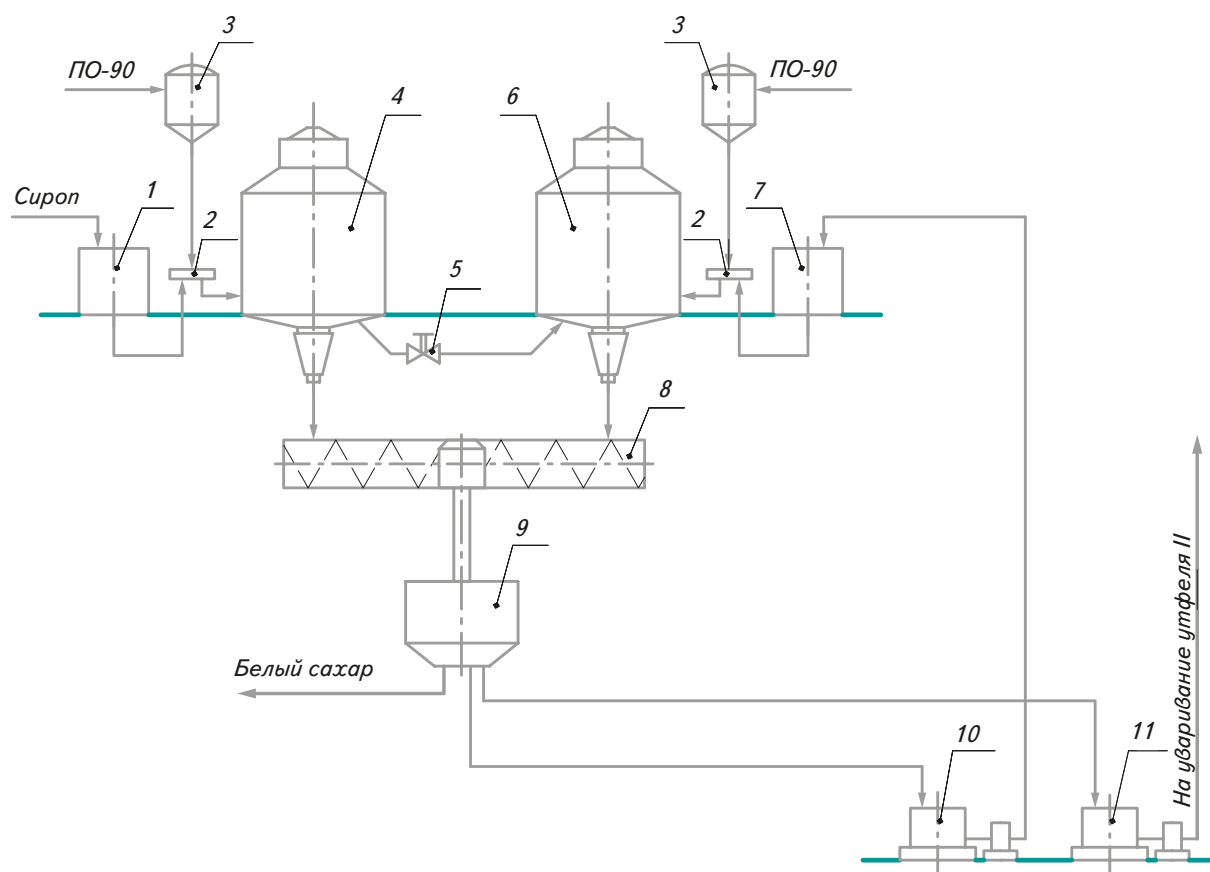


Рис. 1. Способ получения утфеля первой кристаллизации: 1 – сборник сиропа; 2 – коллектор; 3 – сборник ПО-90; 4 – вакуум-аппарат; 5 – вентиль; 6 – вакуум-аппарат; 7 – сборник второго оттока; 8 – утфелемешалка; 9 – центрифуга; 10 – сборник второго оттока после центрифуги; 11 – сборник первого оттока после центрифуги

рид мягкий марки ПО-90, который изготавливается промышленным способом и относится к пищевым ПАВ. Его применение позволяет повысить эффективность уваривания за счёт снижения вязкости, повышения массивной скорости кристаллизации сахарозы, улучшения истощения межкристального раствора [2].

Помимо этой марки ПАВ могут быть использованы и другие дистиллированные моноглицериды, произведённые из высококачественных рафинированных пищевых жиров, например марок М-90 и М-90А. Эти вещества имеют физико-химические и структурно-механические свойства широкого спектра. В табл. 1 и 2 приведены их органолептические и физико-химические показатели.

Получение моноглицеридов дистиллированных (МГД) высокой степени очистки основано на глицеролизе твёрдых жиров растительного или животного происхождения, при котором смесь моноглицеридов фракционируют на установке молекулярной дистилляции при высокой температуре и в условиях глубокого вакуума.

По своей химической природе моноглицериды дистиллированные представляют собой производные многоатомного спирта глицерина и высших жирных кислот. Они обладают способностью концентрироваться на поверхности раздела фаз и снижать межфазное поверхностное натяжение, а также отвечают за распределение несмешиваемых фаз, консистенцию пищевого продукта и его реологические свойства [2].

Испытания предлагаемого способа по сравнению с известным показали, что он позволяет увеличить выход кристаллического белого сахара на 1,5 % к массе утфеля. Несколько улучшаются качественные показатели вырабатываемого белого сахара, и на 12,5 % сокращается длительность про-

**Таблица 1. Органолептические показатели пищевых ПАВ**

Показатель	Моноглицериды дистиллированные			
	олеиновой кислоты (ненасыщенные, мягкие)			стеариновой кислоты (насыщенные, твёрдые)
	М-90	М-90А	ПО-90	М-1, М-2
Вкус и запах	Обезличенный			
Цвет при 18 °С	Белый, однородный по всей массе			
Консистенция и внешний вид при 18 °С	Однородные по всей массе			
Прозрачность после расплавления	Прозрачный			
Форма выпуска	В виде пластин	В виде пластин	В виде чешуек	В виде таблеток или порошка

**Таблица 2. Физико-химические показатели пищевых ПАВ**

Показатель	Моноглицериды дистиллированные			
	олеиновой кислоты (ненасыщенные, мягкие)			стеариновой кислоты (насыщенные, твёрдые)
	М-90	М-90А	ПО-90	М-1, М-2
Моноэфир	Не менее 94 %			
Свободный глицерин	Не более 1,0 %			
Кислотное число	Не более 3 мг КОН			
Йодное число I <sub>2</sub> /100 г	Не менее 50 г	Не менее 70 г	Не менее 38 г	Не более 2 г
Температура плавления, °С	44–52	42–48	Не более 60	67–68
ГЛБ*	7			3,8
Срок хранения, месяцев	9	9	6–12	24

\* Гидрофильно-липофильный баланс

цесса уваривания утфеля I кристаллизации.

Помимо этого был разработан второй способ уваривания утфеля I кристаллизации с применением моноглицерида дистиллированного [4]. В его основу положены такие технологические операции, как набор сиропа в вакуум-аппарат, его сгущение, введение в аппарат ПАВ, заводка кристаллов и их наращивание, уваривание и центрифугирование утфеля с его разделением на кристаллический белый сахар, первый и второй отёки (рис. 2).

В соответствии с предлагаемой технологией сироп вводят в вакуум-аппарат в смеси с клеровкой сахара II кристаллизации, причём её получают растворением сахара данной ступени сиропом темпера-

турой 80–90 °С до содержания 65–70 % сухих веществ в центрифугах и после набора в вакуум-аппарат сгущают до состояния пересыщения. Заводку центров кристаллизации проводят с использованием кристаллов сахара размером 0,150–0,180 мм. Существенным отличием этого способа является то, что ПАВ вводят в два этапа, сначала с центрами кристаллизации, а затем с клеровкой сахара III кристаллизации по завершении подкачек сиропа с клеровкой сахара II кристаллизации. В качестве ПАВ применяют моноглицерид дистиллированный.

Механизм воздействия ПАВ в процессе кристаллизации сахарозы достаточно сложен. Главным образом это связано с тем, что кристаллизация сахарозы в вакуум-

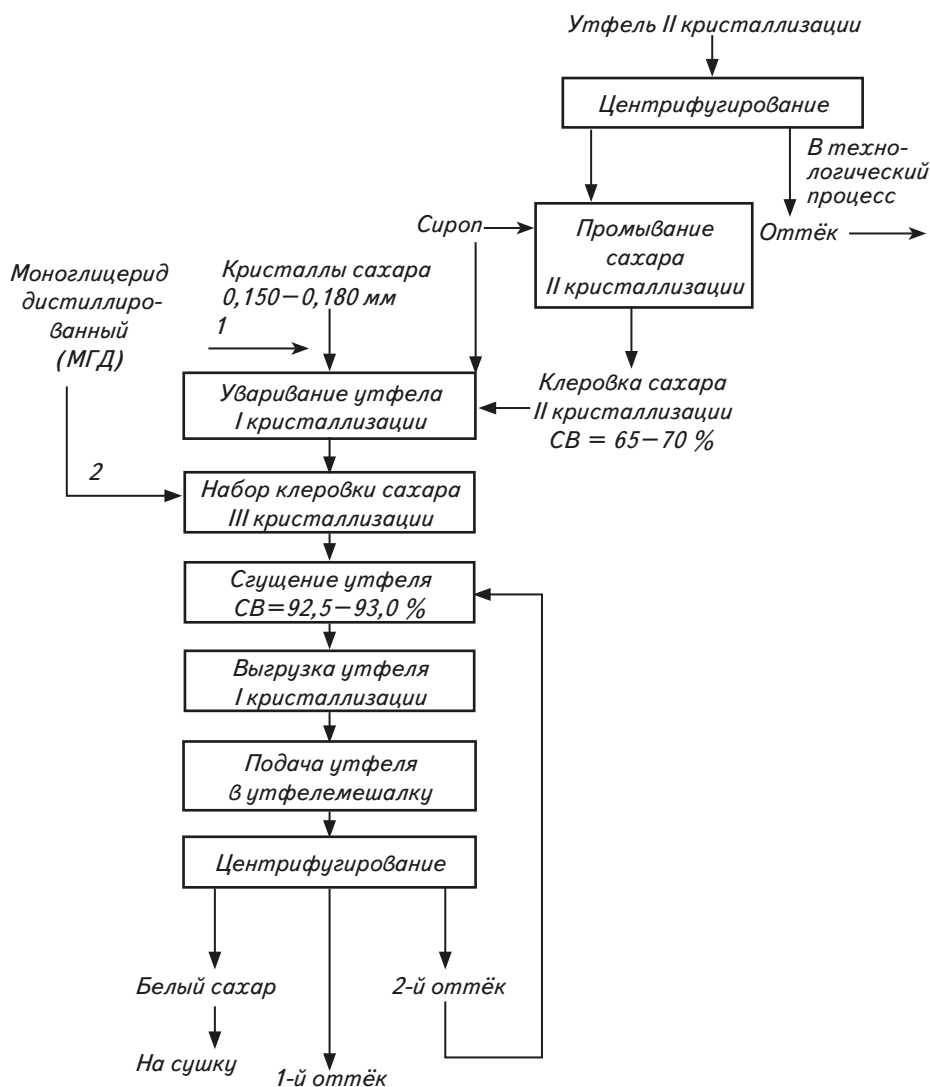


Рис. 2. Схема получения белого сахара: 1 – направление МГД на формирование центров кристаллизации; 2 – подача МГД на этапе сгущения утфеля I кристаллизации

аппарате протекает в условиях взаимодействия сахарозы с растворителем в присутствии различных несахаров. Как известно, скорость кристаллизации находится в зависимости от величины поверхностного натяжения на границе фаз кристалл – раствор. На этапе возникновения зародышей твёрдой фазы образуется поверхность раздела фаз, на которой происходит адсорбция ПАВ и снижается поверхностное натяжение. Молекулы ПАВ создают адсорбционные плёнки на поверхности молекул несахаров и препятствуют их адсорбции на поверхности расту-

щего ассоциата за счёт межмолекулярного притяжения (адгезии) [5, 6].

Основным преимуществом ввода ПАВ в утфель можно отнести их стабилизирующее действие на систему, повышающее её агрегативную устойчивость. Стабилизация системы за счёт действия ПАВ позволяет улучшить гранулометрический состав кристаллов сахара в ходе массовой кристаллизации сахарозы [1].

Снижение вязкости межкристалльного раствора и повышение подвижности утфеля путём ввода в них ПАВ приводит к увели-

чению скорости перемешивания кристаллов сахара в растворе. При этом создаются условия для быстрого обновления пограничного слоя кристаллов сахарозы, что в конечном итоге приводит к ускорению процесса её кристаллизации.

По завершении набора клеровки сахара III кристаллизации в утфель перед его окончательным сгущением до 92,5–93,0 % сухих веществ вводят второй оттёк утфеля I кристаллизации.

Предлагаемый способ производства кристаллического белого сахара обеспечивает не только улучшение качественных показателей сахара, но и сокращение длительности процесса уваривания утфеля I кристаллизации.

### Результаты

Сравнительный анализ рассмотренных способов проводился по следующим показателям качества сахара:

- технологические показатели: чистота утфеля I кристаллизации, содержание в нём сухих веществ, кристаллов сахара, время уваривания утфеля;
- физико-химические показатели: цветность, мутность раствора сахара, содержание редуцирующих веществ, содержание золы;
- гранулометрический состав: средний размер кристаллов сахара, коэффициент неоднородности, содержание сросшихся кристаллов.

Результаты сравнения представленных способов получения сахара приведены в табл. 3.

### Выводы

Исследования показали, что эффективность моноглицеридов дистиллированных возрастает при уваривании утфелей с их использованием в несколько приёмов: в период набора вакуум-аппарата, перед заводкой центров кристаллизации и по завершении опе-

**Таблица 3. Сравнение результатов предлагаемых способов получения сахара**

Показатели процесса получения белого сахара	Технология получения	
	Патент РФ № 2497952	Патент РФ № 2507271
Чистота утфеля I кристаллизации в вакуум-аппарате, %	91,77	92,20
Содержание сухих веществ утфеля I кристаллизации в вакуум-аппарате, %	92,51	92,75
Средний выход кристаллов сахара из центрифуги, % к массе утфеля	49,1	51,8
Время уваривания утфеля, мин	220	200
<b>Физико-химические показатели качества:</b>		
цветность, ед. опт. пл.	97,5	84,5
мутность, физ. ед.	22,2	22
редуцирующие вещества, %	0,04	0,03
зола, %	0,026	0,022
<b>Гранулометрический состав:</b>		
средний размер кристаллов, мм	0,70	0,72
коэффициент неоднородности, %	26,5	24,2
содержание сросшихся кристаллов, %	44,2	34,6

рации наращивания кристаллов. Было отмечено, что перед использованием этих ПАВ рекомендуется предварительный их подогрев до 50–60 °С. В результате сравнительного анализа рассмотренных способов производства белого сахара было установлено, что при использовании моноглицеридов дистиллированных марки МГД время уваривания утфеля первой кристаллизации сокращается на 20 минут, а средний выход кристаллов увеличивается на 2,7 %.

#### Список литературы

1. *Славянский, А.А.* Специальная технология сахарного производства: учеб. пособие / А.А. Славянский. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.

2. *Славянский, А.А.* Особенности и интенсификация процессов уваривания, охлаждения и центрифугирования утфеля последней кристаллизации: монография / А.А. Славянский, М.Б. Мойсеев. – М. : МГУПП, 2007. – 108 с.

3. Патент РФ 2497952 С1, С13В 30/00. Способ получения утфеля первой кристаллизации / А.А. Славянский, С.А. Макарова, Н.Н. Лебедева. – Оpubл. 10.11.2013, Бюл. № 31.

4. Патент РФ 2507271 С1, С13В 30/02. Способ уваривания утфеля I кристаллизации / А.А. Славянский, Е.А. Сергеева, Н.Н. Лебедева, С.А. Макарова. – Оpubл. 20.02.2014, Бюл. № 5.

5. *Славянский, А.А.* Технологическое оборудование сахарных заводов: классификация, техническая характеристика, расчёты, компоновка: учеб. пособие / А.А. Славянский. – М. : МГУПП, 2006. – 120 с.

5. *Славянский, А.А.* Центрифугирование и его влияние на выход и качество сахара / А.А. Славянский. – М. : МГУПП, 2007. – 180 с.

6. *Славянский, А.А.* Сахар-песок как сырьё для производства карамели / А.А. Славянский, С.В. Штерман, З.Г. Скобельская // Кондитерское производство. – 2001. – № 1. – С. 14–16.

7. *Сидоренко, Ю.И.* Влияние поверхностно-активных веществ на технологические свойства сахара при его промышленной переработке / Ю.И. Сидоренко, А.А. Славянский, Ю.А. Султанович // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1999. – № 11. – С. 24–26.

**Аннотация.** Для повышения эффективности процесса кристаллизации сахарозы при уваривании утфелей могут применяться поверхностно-активные вещества (ПАВ). В статье рассмотрены особенности применения ПАВ в сахарном производстве. Были проанализированы основные органолептические и физико-химические характеристики пищевых ПАВ – моноглицеридов дистиллированных. В ходе исследования было разработано два способа производства белого сахара на основе использования в них пищевых ПАВ. Установлено, что эффективность уваривания утфеля первой кристаллизации с использованием моноглицеридов дистиллированных возрастает при их введении в несколько этапов: вначале в период закладки центров кристаллизации и затем по завершении процесса уваривания утфеля.

**Ключевые слова:** сахар белый кристаллический, поверхностно-активные вещества (ПАВ), моноглицерид дистиллированный, пищевые добавки, поверхностное натяжение.

**Summary.** To increase the efficiency of the sucrose crystallization process when boiling massecuite, surfactants can be used. The article discusses the features of the use of surfactants in sugar production. Were analyzed the main organoleptic and physicochemical characteristics of food surfactants – distilled monoglycerides. In the course of the study, two methods of producing white sugar based on the use of food surfactants were developed. It has been established that the efficiency of boiling the massecuite of the first crystallization using distilled monoglycerides increases when they are introduced in several stages: first, during the filling of crystallization centers and then upon completion of the massecuite boiling process.

**Keywords:** white crystalline sugar, surfactants, distilled monoglyceride, nutritional supplements, surface tension.

# Анализ модели производства сахара по технико-экономическим факторам<sup>\*, S</sup>

**А.А. ГРОМКОВСКИЙ**, канд. техн. наук, доцент (e-mail: aag68@bk.ru)  
ВУНЦ «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

## Введение. Задача исследования

Рациональная организация производства сахара предполагает проведение анализа формирования результатов производственной деятельности. Такой анализ может быть реализован на основе математического описания формирования результирующих показателей производства под влиянием технико-экономических факторов. Математическая модель формирования результирующего показателя функционирования сахаропроизводящего комплекса России – выхода товарного сахара под влиянием существенных технико-экономических факторов производства является количественным описанием объективной экономической взаимосвязи [1, 2, 4]. Построенное математическое описание позволяет путём интерпретации его параметров и определения дополнительных аналитических показателей количественно оценить влияние факторов производства сахара на его результат [3].

Построение модификаций математической модели, например путём перехода к стандартизованной форме представления, позволяет выявить производственные факторы, которые сильнее влияют на результирующий показатель, и проранжировать их по силе влияния на результат [3, 5]. Расчёт и интерпретация дополнительных аналитических показателей дают возможность оценить относительную изменчивость формирования выхода товарного сахара, а также проверить корректность влияния производственных факторов на результат производства. Модельное математическое описание позволяет проводить анализ функционирования сахаропроизводящего комплекса по основным показателям для обоснования выработки корректных управленческих решений как на организационно-экономическом, так и на организационно-технологическом уровне. Математическая модель формирования результатов функционирования сахаропроизводящего комплекса по основным показателям его деятельности является важным компонентом анализа бизнес-

процессов производства сахара как сложной экономической системы [2, 5].

## Модель регрессии основных показателей производства сахара на выход готовой продукции

Математическая модель формирования выхода товарного сахара-песка под влиянием существенных производственных факторов для сахаропроизводящего комплекса России была построена в виде модели множественной регрессии [3]:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_m X_m + \varepsilon, \quad (1)$$

где  $\varepsilon$  – случайный компонент модели регрессии.

Построенное математическое описание позволяет учесть влияние случайных факторов на описываемый результирующий признак.

Модель регрессии, описывающая формирование выхода готовой продукции – товарного сахара-песка под влиянием основных производственных факторов строилась на основе пространственного среза данных производственного учёта сахаропроизводящего комплекса России за сезон 2018–2019 гг. [6]. Результирующие показатели производства были сгруппированы по четырём подгруппам соответственно их производственно-экономической сущности. Каждая подгруппа объединяла несколько показателей. Математическая модель формирования результата производства сахара для сахаропроизводящего комплекса России строилась путём перебора разных комбинаций факторов производства на основе уравнения (1). Рассматривалась линейная модель вида (1) с разными комбинациями производственных факторов  $X_j$ . Коэффициенты модели оценивались методом наименьших квадратов (МНК).

Наилучшее количественное описание влияния основных факторов производства сахара на выход готовой продукции  $Y$  продемонстрировала комбинация величин среднесуточной производительности,  $X_1$ , т/сут.; сахаристости свекловичной стружки,  $X_5$ , %; фактических потерь сахара в производстве,  $X_7$ , %; фактического расхода условного топлива,  $X_9$ , % [1]. Коэффициенты и основные показатели оценки значимости построенной модели регрессии приведены в таблице.

\*Продолжение. Начало см.: А.И. Громковский, А.А. Громковский. Моделирование результатов производства сахара по технико-экономическим факторам // Сахар. – 2020. – № 10. – С. 46–49.

*Параметры модели регрессии факторов производства на выход сахара*

Фактор производства сахара	Коэффициент модели	Стандартная ошибка коэффициента	<i>t</i> -статистика	<i>P</i> -значение для оценки значимости фактора производства
Среднесуточная производительность, $X_1$ , т/сут	$-7,02 \cdot 10^{-5}$	$1,21 \cdot 10^{-5}$	-5,758	<0,0001
Сахаристость свекловичной стружки, $X_5$ , %	0,95	0,01	80,74	<0,0001
Фактические потери сахара в производстве, $X_7$ , %	-1,15	0,05	-22,38	<0,0001
Фактический расход условного топлива, $X_9$ , %	-0,11	0,04	-2,84	0,0059

Оценка качества модели проводилась на основе проверки значимости её коэффициентов. Коэффициенты модели регрессии отражают причинно-следственную связь между результатом производства  $Y$  и факторами производства  $X_j$ , включёнными в математическое описание.

Значимость коэффициентов модели проверялась на основе проверки статистических гипотез с использованием статистики критерия Стьюдента. Основная гипотеза – о незначимости рассчитанной выборочной оценки коэффициента модели  $H_0: \alpha_j = 0$ , альтернативная гипотеза – о значимости коэффициента –  $H_1: \alpha_j \neq 0$ . Для проверки гипотезы используется статистика критерия Стьюдента (*t*-статистика), на основе которой строится двусторонняя критическая область, поскольку полученные оценки коэффициентов модели могут быть как положительными, так и отрицательными. Границы критической области определяются на основе уровня значимости и числа степеней свободы  $df = n - 2$ , где  $n$  – количество измерений исследуемых производственно-технических величин.

Из таблицы видно, что все коэффициенты построенной модели регрессии статистически значимы, в том числе на уровне 1 %. Это говорит о наличии значимой причинно-следственной связи между выходом готовой продукции и технико-экономическими показателями производства сахара, отобранными в модель.

Модель регрессии основных факторов производства сахара на величину выхода сахара имеет вид [1]

$$Y = -7,02 \cdot 10^{-5} X_1 + 0,95 X_5 - 1,15 X_7 - 0,11 X_9 + \varepsilon. \quad (2)$$

Для задачи количественного математического описания выхода сахара от формирующих его технико-экономических факторов производства значимость коэффициента модели предполагает наличие существенной причинно-следственной связи между исследуемыми показателями производства. Незначимость коэффициента говорит об отсутствии существенной связи между показателями производства.

### Количественная оценка влияния технико-экономических факторов производства сахара на выход готовой продукции

Интерпретация построенной модели позволяет на основе словесного истолкования полученных оценок её параметров оценить влияние технико-экономических факторов производства сахара на результативный признак – выход готовой продукции [3, 5].

При изменении среднесуточной производительности предприятия  $X_1$  на 1 т/сут выход готовой продукции изменится на  $7,02 \cdot 10^{-5} \%$  в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов. Связь обратная, при увеличении среднесуточной производительности  $X_1$  выход готовой продукции  $Y$  будет уменьшаться; при уменьшении среднесуточной производительности  $X_1$  выход готовой продукции  $Y$  будет увеличиваться. Оценка данного параметра получена для всего сахаропроизводящего комплекса России. Коэффициент модели статистически значим, несмотря на его малую величину.

При изменении сахаристости свекловичной стружки  $X_5$  на 1 % выход готовой продукции изменится на 0,95 % в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов. Связь прямая, при увеличении сахаристости свекловичной стружки  $X_5$  выход готовой продукции  $Y$  будет увеличиваться, при уменьшении сахаристости свекловичной стружки  $X_5$  выход готовой продукции  $Y$  будет уменьшаться.

При изменении фактических потерь сахара в производстве  $X_7$  на 1 % выход готовой продукции изменится на 1,15 % в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов. Связь обратная, при увеличении фактических потерь сахара в производстве  $X_7$  выход готовой продукции  $Y$  будет уменьшаться, при уменьшении фактических потерь сахара в производстве  $X_7$  выход готовой продукции  $Y$  будет увеличиваться.

При изменении фактического расхода условного топлива  $X_9$  на 1 % выход готовой продукции изменится на 0,11 % в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов. Связь обратная, при увеличении фактического расхода условного топлива

$X_9$  выход готовой продукции  $Y$  будет уменьшаться, при уменьшении фактического расхода условного топлива  $X_9$  выход готовой продукции  $Y$  будет увеличиваться.

### Стандартизация модели регрессии основных факторов производства сахара на выход готовой продукции

Модель в форме уравнения (2) позволяет провести количественную оценку влияния технико-экономических факторов производства сахара, но не позволяет проранжировать эти факторы по степени влияния на результат [3]. Исследуемые технико-экономические факторы производства сахара имеют различные единицы измерения и разную вариабельность. Для упорядочения влияния факторов производства сахара на выход готовой продукции целесообразно осуществить переход к стандартизованным переменным в соответствии с соотношениями

$$y_i^* = \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y}; x_{ij}^* = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_{xy}}, \quad (3)$$

где  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ;  $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$  – выборочные средние исследуемых величин;

$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$  – выборочное стандартное отклонение результирующей переменной  $Y$ ;

$\sigma_{xy} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n-1}}$  – выборочное стандартное от-

клонение  $j$ -й факторной переменной математической модели формирования выхода сахара.

С помощью этих переменных можно записать модель множественной регрессии (1) в стандартизованной форме:

$$y_i^* = \beta_1 x_{1i}^* + \beta_2 x_{2i}^* + \dots + \beta_m x_{mi}^* + \varepsilon_i^*, \quad (4)$$

где  $\varepsilon_i^*$  – случайный компонент стандартизованной модели регрессии.

Коэффициенты стандартизованной модели регрессии можно оценить методом наименьших квадратов по преобразованным в соответствии с соотношениями (3) исходным данным учёта производства. Допустимо определить стандартизованные коэффициенты через коэффициенты модели регрессии в обычном виде по формуле

$$\beta_j = \alpha_j \frac{\sigma_{xj}}{\sigma_y}. \quad (5)$$

На основе исходной формы уравнения регрессии (2) была получена стандартизованная форма модели следующего вида:

$$Y^* = -0,136X_1^* + 0,799X_5^* - 0,476X_7^* - 0,085X_9^* + \varepsilon^*. \quad (6)$$

Стандартизованные коэффициенты модели регрессии основных факторов производства сахара на выход готовой продукции можно интерпретировать также путём их словесного истолкования.

При изменении среднесуточной производительности  $X_1$  на одно среднее квадратичное отклонение выход готовой продукции изменится на 0,136 величины среднее квадратичного отклонения в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов. Связь обратная, при увеличении среднесуточной производительности  $X_1$  выход готовой продукции  $Y$  будет уменьшаться, при уменьшении среднесуточной производительности  $X_1$  выход готовой продукции  $Y$  будет увеличиваться.

При изменении сахаристости свекловичной стружки  $X_5$  на одно среднее квадратичное отклонение выход готовой продукции изменится на 0,799 величины среднее квадратичного отклонения в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов. Связь прямая, при увеличении сахаристости свекловичной стружки  $X_5$  выход готовой продукции  $Y$  будет увеличиваться, при уменьшении сахаристости свекловичной стружки  $X_5$  выход готовой продукции  $Y$  будет уменьшаться.

При изменении фактических потерь сахара в производстве  $X_7$  на одно среднее квадратичное отклонение выход готовой продукции изменится на 0,476 величины среднее квадратичного отклонения в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов. Связь обратная, при увеличении фактических потерь сахара в производстве  $X_7$  выход готовой продукции  $Y$  будет уменьшаться, при уменьшении фактических потерь сахара в производстве  $X_7$  выход готовой продукции  $Y$  будет увеличиваться.

При изменении фактического расхода условного топлива  $X_9$  на одно среднее квадратичное отклонение выход готовой продукции изменится на 0,085 величины среднее квадратичного отклонения в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов. Связь обратная, при увеличении фактического расхода условного топлива  $X_9$  выход готовой продукции  $Y$  будет уменьшаться, при уменьшении фактического расхода условного топлива  $X_9$  выход готовой продукции  $Y$  будет увеличиваться.

Ранжирование технико-экономических факторов производства, включённых в стандартизованный вид модели (6) проводится по абсолютному значению коэффициента уравнения. Чем больше абсолютное значение коэффициента, тем сильнее фактор, расположенный при данном коэффициенте в модели, влияет на выход готовой продукции  $Y$ . Стандартизованный вид модели регрессии основных факторов производ-



ства сахара на выход готовой продукции (6) позволяет упорядочить факторы производства сахара в России следующим образом.

Сильнее всех на выход готовой продукции  $Y$  влияет сахаристость свекловичной стружки  $X_5$  (%). Далее, по убыванию степени влияния, идут технико-экономические факторы фактических потерь сахара в производстве  $X_7$  (%) и среднесуточной производительности предприятия  $X_1$  (т/сут). Наименьшее влияние на выход готовой продукции среди всех факторов производства сахара, включённых в модель, оказывает показатель фактического расхода условного топлива  $X_9$  (%).

### Оценка эластичности выхода сахара по факторам производства

С помощью стандартизованных коэффициентов можно определить частные коэффициенты эластичности выхода готовой продукции по технико-экономическим факторам производства сахара:

$$\Theta_j = \alpha_j \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}}. \quad (7)$$

Для отобранных в модель факторов производства сахара были получены частные коэффициенты эластичности:

$$\Theta_1 = -0,023; \Theta_5 = -1,102; \Theta_7 = -0,05; \Theta_9 = -0,029. \quad (8)$$

Полученные частные коэффициенты эластичности можно интерпретировать следующим образом. При изменении среднесуточной производительности  $X_1$  на 1 % выход готовой продукции изменится на 0,02 % в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов.

При изменении сахаристости свекловичной стружки  $X_5$  на 1 % выход готовой продукции изменится на 1,10 % в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов.

При изменении фактических потерь сахара в производстве  $X_7$  на 1 % выход готовой продукции изменится на 0,05 % в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов.

При изменении фактического расхода условного топлива  $X_9$  на 1 % выход готовой продукции изменится на 0,03 % в среднем при неизменном уровне других технико-экономических факторов.

Частные коэффициенты эластичности модели регрессии также позволяют проранжировать факторы производства по их силе влияния на результат в соответствии с абсолютным значением коэффициента. Соответственно можно сделать следующие выводы. Наибольшую эластичность выхода сахара демонстрирует по величине сахаристости свекловичной стружки  $X_5$  (%). Далее по степени эластичности следуют технико-экономические факторы фактических потерь сахара в производстве  $X_7$  (%) и среднесуточной производительности предприятия  $X_1$  (т/сут). Наименьшую эластичность выхода сахара показывает по величине фактического расхода условного топлива  $X_9$  (%).

нико-экономические факторы фактических потерь сахара в производстве  $X_7$  (%) и среднесуточной производительности предприятия  $X_1$  (т/сут). Наименьшую эластичность выхода сахара показывает по величине фактического расхода условного топлива  $X_9$  (%).

Ранжирование факторов производства по величине стандартизованных коэффициентов регрессии и по величине частных коэффициентов эластичности позволяет провести контрольное сопоставление результатов упорядочения. Результаты ранжирования факторов производства сахара в России по коэффициентам стандартизации и по частным коэффициентам эластичности совпадают. Это свидетельствует о правильном отборе факторов для построения модели регрессии.

### Выводы

Для модели формирования выхода сахара с основными технико-экономическими факторами производства сахара была проведена количественная интерпретация параметров модели, которая позволила оценить влияние каждого из существенных факторов, включённых в модель, на результат производства. Данная оценка проводилась для функционирования сахаропроизводящего комплекса России в целом.

На основе модели формирования выхода готовой продукции с технико-экономическими факторами производства сахара в России была построена стандартизованная форма уравнения. Данная форма модели является более информативным математическим представлением влияния факторов производства сахара на выход готовой продукции. Она позволила упорядочить технико-экономические факторы производства по степени их влияния на результат функционирования сахаропроизводящего комплекса России. По степени убывания влияния на выход сахара факторы производства расположились в следующем порядке: сахаристость свекловичной стружки  $X_5$  (%), фактические потери сахара в производстве  $X_7$  (%), среднесуточная производительность предприятия  $X_1$  (т/сут), фактический расход условного топлива  $X_9$  (%).

Для оценки эластичности выхода готовой продукции сахаропроизводящего комплекса России по технико-экономическим факторам были рассчитаны частные коэффициенты эластичности. Данные величины позволили оценить эластичность выхода сахара по каждому технико-экономическому фактору производства сахара, включённому в модель, и провести контроль ранжирования производственных факторов на выход сахара. Результаты ранжирования факторов производства сахара по стандартизованной форме модели и по частным коэффициентам эластичности совпали, что свидетельствует о корректности про-

Оформить подписку на журнал «Сахар» в бумажной версии на 2-е полугодие 2021 г. можно по ссылке: <https://podpiska.pochta.ru>.  
Каталожная цена составляет 466,77 р. (с НДС),  
подписная цена с учётом доставки зависит от региона.  
Минимальный срок подписки – 1 месяц



### Варианты подписки на 2021 г.

#### 1) бумажная версия:

через электронный каталог «Почта России»  
по адресу: <https://podpiska.pochta.ru>  
(наш индекс П6305)

#### 2) через редакцию (заявка на [sahar@saharmag.com](mailto:sahar@saharmag.com))

с доставкой по России «Почтой России»,  
цена 1000 р. за 1 месяц, 12000 р/год

#### 3) PDF-версия журнала (подписка через редакцию):

для России, стран ближнего  
и дальнего зарубежья – 3000 р. на полугодие;  
минимальный срок подписки – 1 месяц, цена 500 р.

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)

Бухгалтерия: +7 (495)695-45-67; e-mail: [buh@saharmag.com](mailto:buh@saharmag.com); официальный сайт: [www.saharmag.com](http://www.saharmag.com)

ведения процедуры выделения существенных производственных показателей для построения модели. В целях проверки корректности полученных выводов необходимо провести сопоставление данных учёта производства сахара в России за разные годы. Это является дальнейшим направлением проведения исследования.

#### Список литературы

1. Громковский, А.И. Моделирование результатов производства сахара по технико-экономическим факторам / А.И. Громковский, А.А. Громковский // Сахар. – 2020. – № 10. – С. 46–49.
2. Громковский, А.И. Техничко-экономический анализ свеклосахарного производства / А.И. Громковский, А.А. Громковский, Н.А. Громковская // Сахар. – 2017. – № 7. – С. 20–23.
3. Картаев, Ф.С. Введение в эконометрику / Ф.С. Картаев. – М.: Проспект, 2020. – 472 с.
4. Пейдж, С. Модельное мышление. Как анализировать сложные явления с помощью математических моделей / С. Пейдж. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020. – 528 с.
5. Acemoglu, D. The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation / D. Acemoglu, J. Simon, J.A. Robinson // American Economic Review. – 2001. – Vol. 91(5). – P. 1369–1401.
6. Отчёты Союза сахаропроизводителей России. Декадные сведения о выработке сахара-песка из свёклы за 2019 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: 20.09.2019)

**Аннотация.** На основе модели формирования выхода товарного сахара для сахаропроизводящего комплекса России проведён анализ влияния основных производственных факторов на результат производства. Используемая математическая модель преобразована к стандартизованной форме. На основе стандартизованной формы модели проведено ранжирование основных факторов производства сахара, влияющих на выход готовой продукции. Определены частные коэффициенты эластичности выхода сахара по основным производственным факторам его формирования. Оценена эластичность выхода сахара по основным факторам производства и проведено сопоставление результатов ранжирования по фактору эластичности и по стандартизованной форме модели.

**Ключевые слова:** производство сахара, моделирование, анализ, выход сахара, факторы производства сахара.

**Summary.** On the basis of the model of formation of the output of commercial sugar for the sugar-producing complex of Russia, the analysis of the influence of the main production factors on the result of production is carried out. The mathematical model used is converted to a standardized form. On the basis of the constructed standardized form of the model, the ranking of the main factors of sugar production that affect the yield of finished products is carried out. The partial coefficients of sugar yield elasticity for the main production factors of its formation are determined. The elasticity of sugar yield by the main production factors is estimated and the results of ranking by the elasticity factor and by the standardized model form are compared.

**Keywords:** sugar production, modeling, analysis, sugar yield, sugar production factors.



на сайте

[podpiska.pochta.ru](http://podpiska.pochta.ru)



в мобильном приложении  
Почты России



через почтальона

Доставка  
На адрес получателя на дом до почтового ящика

Адрес

ФИО получателя

Месяцы подписки

2020	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
	1-е полугодие					2-е полугодие						
	1 мес. 2020 1-е полугодие		1 мес. 2020 2-е полугодие			за полгода 2020 2-е полугодие						
	***, ** Р		***, ** Р			***, ** Р						



Мы заботимся о Вашей безопасности! Ваше здоровье – главный приоритет

## Инструкция по оформлению подписки на печатную прессу через сайт [PODPISKA.POCHTA.RU](http://PODPISKA.POCHTA.RU)

1. Выберите журнал и газету из 5 тыс. изданий:
  - a) по индексу;
  - b) по теме и профессиональным интересам;
  - c) по алфавиту;
  - d) по части названия;
  - e) из списка самых популярных;
  - f) по полу и возрасту (детям, опытным читателям, женщинам, мужчинам).
2. Выберите способ доставки.
3. Введите данные получателя: адрес доставки, ФИО.
4. Выберите период подписки.
5. Пройдите простую процедуру регистрации или авторизуйтесь на сайте.
6. Оплатите заказ.

## Инструкция по оформлению подписки онлайн через МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ПОЧТЫ РОССИИ

1. Зайдите в мобильное приложение Почты России.
2. В правом нижнем углу выберите раздел «Ещё».
3. Нажмите на строку «Подписка на журналы и газеты».
4. Выберите журнал и газету из 5 тыс. изданий:
  - a) по индексу;
  - b) по теме и профессиональным интересам;
  - c) по алфавиту;
  - d) по фрагменту названия;
  - e) из списка самых популярных;
  - f) по полу и возрасту (детям, опытным читателям, женщинам, мужчинам).
5. Выберите способ доставки.
6. Введите данные получателя: адрес доставки, ФИО.
7. Выберите период подписки.
8. Пройдите простую процедуру регистрации или авторизуйтесь на сайте.
9. Оплатите заказ.

# КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Операторская. Гайсинский сахарный завод (Украина)



Строительство сахарного завода La Belle (Алжир)



Пленочный выпарной аппарат.  
Гайсинский сахарный завод (Украина)



Станция дефосфатации.  
Знаменский сахарный завод (Россия)



## Техинсервис™ Techinservice™



Кристаллизатор.  
Курганинский сахарный завод (Россия)



Выпарная станция.  
La Belle (Алжир)



Вакуум-аппарат ТВА.  
Валуйкисахар (Россия)



Фильтры ТФ.  
Валуйкисахар (Россия)

МЫ ПРЕДЛАГАЕМ УСЛУГИ ПО ПРИНЦИПУ  
“ONE-STOP-SHOP” ИЛИ ИНЫМИ СЛОВАМИ –  
“ВСЕ ИЗ ОДНИХ РУК”:

- реконструкция заводов с увеличением мощности;
- строительство заводов “под ключ” (EPC/EPCm);
- технологический и энергетический аудит;
- проработка проекта, проектирование и 3D визуализация как единичного оборудования, так и целых объектов;
- производство оборудования на собственном машиностроительном заводе (ГМЗ);
- разработка высокоинтеллектуальных систем автоматизации Techinservice Intelligence®;
- монтаж, пусконаладка и обучение персонала;
- сервисное обслуживание.

ТЕХИНСЕРВИС – ВАШ НАДЕЖНЫЙ И УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР

+7 495 937 79 80 | [www.techinservice.ru](http://www.techinservice.ru) | [info@techinservice.ru](mailto:info@techinservice.ru) | +38 044 468 93 13 | [www.techinservice.com.ua](http://www.techinservice.com.ua) | [net@techinservice.com.ua](mailto:net@techinservice.com.ua)