

Союзрассахар – 25 лет на благо страны!

ISSN 2413-5518  
Выходит в свет с 1923 г.

# САХАР

8 2021

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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

 **КАНЛ**

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



**АМАНДУС КАЛЬ В МОСКВЕ**

Тел. +7 495 6443248  
info@kahl.ru

Фото: возбудитель альтернариоза (*Alternaria alternata*),  
3D - иллюстрация

**NEW\***

Прорыв в фунгицидной защите  
сельскохозяйственных культур

# Титул Трио, ККР

+ 160 г/л тебуконазола  
+ 80 г/л пропиконазола  
+ 80 г/л ципроконазола

Фунгицид с совершенно новым сочетанием и выраженным синергизмом 3-х триазолов в НАНОформуляции

- Тройная защита в одной обработке
- Высочайший уровень контроля всего спектра болезней до 40 дней
- Идеальный компонент для технологии высоких урожаев озимых культур

[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. КАЦНЭЛЬСОН, 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. СЕРЕГИН, 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

НОВОСТИ 4

## ЮБИЛЕЙ

ОАО «Заинский сахар» 55 лет 10

## РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

М.И. Сороко. Особенности движения цен на мировом  
рынке сахара в начале третьего квартала 2021 года 12

## КОЛОНКА РУСАГРО

А.А. Полонская. Новости ГК «Русагро» 20

## САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В.А. Сотников, Т.Р. Мустафин. Утфель и меласса: вязкость и пенение  
неньютоновских жидкостей 24

Н.Г. Кульнева, Н.А. Матвиенко и др. Использование жёлтого сахара  
при производстве продуктов с функциональными свойствами 28

Н.В. Николаева, Д.П. Митрошина и др. Кристаллы сахарозы как основа  
сахаросодержащих продуктов 34

## ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

С.В. Майсеня, С.А. Мелентьева. Устойчивость селекционных образцов  
сахарной свёклы к воздействию гербицидов – ингибиторов  
синтеза аминокислот 40

Т.П. Жужжалова, Н.Н. Черкасова. Создание регенерантов  
сахарной свёклы с комплексной устойчивостью к абиотическим стрессам  
в условиях *in vitro* 44

## ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, О.Е. Пирогова и др. Оценка основных трендов промышленной  
безопасности сахарного производства: методическое обоснование 48

### 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>JUBILEE</b>  |           |
| <b>JSC «Zainsky sugar» is 55 years old</b>  | <b>10</b> |
| <b>SUGAR MARKET: STATE, FORECASTS</b>   |           |
| <b>M.I. Soroko.</b> World sugar market price trends in the beginning of Q3 2021   | <b>12</b> |
| <b>RUSAGRO COLUMN</b>   |           |
| <b>A.A. Polonskaya.</b> Rusagro Group news  | <b>20</b> |
| <b>SUGAR PRODUCTION</b>   |           |
| <b>V.A. Sotnikov, T.R. Mustafin.</b> Masseccuite and molasses: viscosity and foaming of non-Newtonian liquids   | <b>24</b> |
| <b>N.G. Kulneva, N.A. Matvienko</b> and oth. Use of yellow sugar in production of products with functional properties                                 | <b>28</b> |
| <b>N.V. Nikolaeva, D.P. Mitroshina</b> and oth. Sucrose crystals as a basis of sugar-containing products  | <b>34</b> |
| <b>HIGH YIELDS TECHNOLOGIES</b>   |           |
| <b>S.V. Maisenia, S.A. Melentieva.</b> Resistance of sugar beet breeding samples to the effects of herbicides – inhibitors of amino acid synthesis    | <b>40</b> |
| <b>T.P. Zhuzhzhlova, N.N. Cherkasova.</b> Creation of sugar beet regenerators with complex resistance to abiotic stress in <i>in vitro</i> conditions | <b>44</b> |
| <b>ECONOMICS • MANAGEMENT</b>   |           |
| <b>R.V. Nuzhdin, O.E. Pirogova</b> and oth. Assessment of the main trends in industrial safety of sugar production: methodological substantiation     | <b>48</b> |

**Читайте в следующих номерах\***

- **Е.А. Тарасова, К.Б. Гурьева** и др. Развитие сахарной отрасли по направлению эффективного взаимодействия с потребителями
- **Р.В. Нуждин, Г.В. Беляева** и др. Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: результаты индикации
- **Р.С. Решетова, И.М. Кузьмин.** Особенности переработки сахарной свёклы пониженного технологического качества
- **К.О. Штангеев, А.И. Сорокин.** Влияние технического уровня сахарного завода на количество конденсатов

\*Название статьи может быть изменено автором

|   |
|---|
| <b>Реклама</b>  |
| Представительство Коммандитного товарищества<br>«Амандус Каль ГмБХ и Ко.КГ» (1-я обл.)<br>АО «Щелково Агрохим» (2-я обл.)<br>ООО «Техинсервис Инвест» (4-я обл.)<br>ООО «НТ-Пром» 1<br>ООО «СоюзСемСвекла» 19<br>ИП Сотников В.А. 23  |
| <b>Информационное партнёрство</b>   |
| АО «Почта России» (3-я обл.)<br>ООО «Хайв Экспо Интернешнл» 39<br>НО «Союзроссахар» 43  |
| <b>Спонсор научных публикаций<sup>§</sup></b>   |
| ИП Сотников В.А. 28, 34, 40, 44, 48   |
| <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><br>• обрезной (мм) – 210×290;<br>• дообрезной (мм) – 215×300;<br>• дообрезной (мм) – 215×215 (1-я обл.)  |
| <b>Программа вёрстки</b><br>• Adobe InDesign<br>(с приложением шрифтов и всех иллюстраций в соответствии с требованиями, приведёнными ниже)   |
| <b>Программа подготовки формул</b><br>• MathType  |
| <b>Программы подготовки иллюстраций</b><br>• Adobe Illustrator<br>• Adobe Photoshop   |
| <b>Формат иллюстраций</b><br>• изображения принимаются в форматах TIFF, PDF, PSD и EPS;<br>• цветовая модель – CMYK;<br>• максимальное значение суммы красок – 300 %;<br>• шрифты должны быть переведены в кривые или прилагаться отдельно;<br>• векторные иллюстрации должны быть записаны в формате EPS;<br>• разрешение растра – 300 dpi (600 dpi для Bitmap)  |
| <b>Формат рекламных модулей</b><br>• модуль должен иметь строго типовой размер плюс вылеты со всех сторон по 5 мм (ArtBox=BleedBox=TrimBox+bleeds), строго по центру листа<br>• масштаб – 100 %;<br>• без приводных крестов, контрольных шкал и обрезных меток;<br>• важные элементы дизайна не должны находиться ближе 5 мм от линии реза;<br>• должны быть учтены требования к иллюстрациям             |
| Подписано в печать 31.08.2021.<br>Формат 60x88 1/8. Печать офсетная.<br>Усл. печ. л. 6,54. 1 з-д 900. Заказ<br>Отпечатано в ООО «Армполиграф»,<br>107078, Москва, Красноворотский проезд,<br>дом 3, стр. 1<br>Тираж 1 000 экз.<br>Журнал зарегистрирован<br>в Министерстве РФ по делам печати,<br>телерадиовещания и средств<br>массовых коммуникаций.<br>Свидетельство<br>ПИ № 77 – 11307 от 03.12.2001. |

**55 лет Заинскому сахарному заводу.** Заинский сахарный завод, входящий в состав холдинга «Агросила», отмечает свой 55-летний юбилей. 2 января 1967 г. были получены первые 200 ц продукции. На сегодняшний день завод входит в пятёрку лучших заводов Российской Федерации. Мощность переработки достигает 8 тыс. т сахарной свёклы в сутки, показатель выработки превышает 1 тыс. 200 т. По итогам производственного сезона 2020/21 г. было выработано 193,1 тыс. т сахара и 56,9 тыс. т сушёного гранулированного жома. Ежегодно Заинский сахарный завод признаётся лучшим сахарным заводом России и ЕАЭС по итогам проведения отраслевых конкурсов.

*www.rossahar.ru, 30.07.2021*

**85 лет Бековскому сахарному заводу.** Бековский сахарный завод, входящий в состав ООО «Группа компаний «Континент», отметил своё 85-летие. За прошедший производственный сезон сахарный завод переработал более 487 тыс. т сахарной свёклы и произвёл свыше 90 тыс. т сахара, 17,4 тыс. т патоки, а также 25,1 тыс. т гранулированного жома.

*www.rossahar.ru, 30.07.2021*

**В России стартовал сезон переработки сахарной свёклы урожая 2021 г.** По данным аналитической службы Союзроссахара, 1 августа в Краснодарском крае началась переработка сахарной свёклы на трёх сахарных заводах, что соответствует традиционным срокам пусков сахарных заводов края в последние годы: конец июля – начало августа. За первые 10 дней августа сахарные заводы края произведут более 50 тыс. т свекловичного сахара из урожая сахарной свёклы 2021 г.

*www.rossahar.ru, 02.08.2021*

**Осторожно – мошенники!** Продолжается рассылка коммерческих предложений от Буинского сахарного завода с некорректным указанием контактной и юридической информации. По вопросам заключения договора поставки сахара с ООО «Буинский сахар», уточнения цены и условий просим связываться с сотрудниками коммерческого отдела по телефону +7(843)528-09-70, доб. 1269, доб. 1267, e-mail: sbt@tdbars.tatar.

*www.rossahar.ru, 10.08.2021*

**Россия: переработка сахарной свёклы урожая 2021 г.** По данным аналитической службы Союзроссахара, по состоянию на 23 августа заготовку, переработку сахарной свёклы и производство свекловичного сахара ведут 16 сахарных заводов. Приступил к переработке сахарной свёклы урожая 2021 года Черемновский сахарный завод Сибирского федерального округа.

Всего производство сахара составило 9,81 тыс. т в сутки. В течение текущей недели ожидается начало переработки сахарной свёклы еще на 9 сахарных заводах с суточной выработкой сахара около 5,0 тыс. т: один в Краснодарском крае, по два в Курской, Липецкой и Воронежской областях и по одному в Тамбовской области и в Республике Татарстан. На 23 августа заготовлено 978 тыс. т сахарной свёклы и выработано 88 тыс. т свекловичного сахара, в прошлом году на эту дату заготовлено 1137 тыс. т свёклы и произведено 115 тыс. т сахара. Также началось производство свекловичной мелассы и сушёного гранулированного жома, которые отгружаются предприятиям животноводческого комплекса и по ранее заключенным экспортным договорам. Всего в августе будут работать 27 сахарных заводов общим объёмом производства свекловичного сахара 16,0 тыс. т.

*www.rossahar.ru, 23.08.21*

**Россия: динамика роста сахарной свёклы урожая 2021 г.** По данным аналитической службы НО «Союзроссахар», по состоянию на 11 августа ежесуточный прирост массы корня в среднем составляет 5,5 г. Масса корня находится в диапазоне от 282 до 500 г в зависимости от места расположения федерального округа.

*www.rossahar.ru, 16.08.21*

**Минсельхоз: рост производства сельхозкультур в 2021 г. позволит сохранить стабильные цены и полностью обеспечить население основными видами продуктов.** Об этом журналистам сообщил глава Минсельхоза России Д. Патрушев в рамках выставки «Все-российский день поля – 2021». «Рост производства позволит полностью обеспечить население основными видами продовольствия и сохранить стабильную ценовую ситуацию. Кроме того, мы видим, что принятые правительством меры уже позволили остановить необоснованный рост цен на базовые продукты питания и снизить их зависимость от мировой конъюнктуры. Как и прогнозировалось, в настоящий момент динамика стоимости основных видов продовольствия в целом находится в пределах сезонных колебаний», – сказал он.

*www.tass.ru, 13.08.2021*

**ФАС России проводит антикартельные проверки крупнейших торговых сетей.** В связи с поступающими в ФАС России обращениями граждан, содержащими информацию о росте цен в федеральных торговых сетях, а также с целью недопущения необоснованного повышения стоимости социально значимых продовольственных товаров, ФАС России проводит внеплановые выездные проверки в отношении X5 Group

(торговые сети «Пятёрочка», «Перекрёсток», «Карусель»), ООО «Лента» и АО «Тандер» (торговая сеть «Магнит») на предмет антиконкурентного сговора, последствием которого может являться рост и поддержание цен. Окончательные выводы о наличии либо отсутствии в действиях проверяемых лиц нарушения антимонопольного законодательства будут сделаны ведомством по итогам проверочных мероприятий, а также анализа всей полученной ФАС России информации.

*www.fas.gov.ru, 13.08.2021*

**В Госдуме призвали ритейлеров снизить цены на социально значимые продукты.** Торговые сети, магазины и производители в регионах должны заключить соглашения о снижении торговых наценок на социально значимые продукты, увеличение цен на ряд основных продуктов питания в России сейчас — одна из самых актуальных проблем, считает вице-спикер Госдумы А. Гордеев. Во вторник Гордеев провёл заседание федеральной рабочей группы «Единой России» по стабилизации цен на отдельные виды социально значимых продовольственных товаров первой необходимости. В совещании приняли участие представители Минпромторга, Минсельхоза, ФАС и Роспотребнадзора России.

*www.ria.ru, 28.07.2021*

**Кудрин предложил заменить госрегулирование цен субсидиями нуждающимся.** Госрегулирование цен на продукты принесло результат на пике подорожания, однако при длительном применении может привести к дисбалансам, заявил глава Счётной палаты А. Кудрин в интервью РБК. По его мнению, эти меры предпочтительно заменить целевыми субсидиями и другими вариантами адресной поддержки нуждающихся.

*www.rosbalt.ru, 03.08.2021*

**Сергей Катрырин: «Адресная поддержка граждан эффективнее госрегулирования цен на еду».** По словам президента ТПП РФ С. Катрырина, его ведомство предлагает проект развития адресной продовольственной помощи. Данный формат поддержки способен стать разумной альтернативой госрегулированию цен. Адресная помощь может реализовываться в виде предоставления определённым категориям граждан целевых средств (государственных субсидий) — эквивалентов денежных средств, например баллов, бонусов на приобретение групп продовольственных товаров через торговую инфраструктуру. Инструмент — электронные продовольственные сертификаты, подобные банковским картам. По мнению Катрырина, адресная продовольственная помощь

может стать одним из наиболее эффективных проектов в истории страны по поддержке потребления, внутреннего производства, потребительского рынка и экономики в целом. При этом позволит решать целый ряд экономических и социальных проблем населения, существенно поддержать розничную торговлю, производство отечественных продуктов питания и сельскохозяйственное производство.

*www.rossahar.ru, 09.08.2021*

**Путин поручил в рамках стабилизации цен на продукты увеличить ввоз сельхозпродукции из СНГ.** Президент РФ В. Путин дал поручение в рамках стабилизации цен на продукты увеличить ввоз в Россию сельхозпродукции из стран СНГ. Поручение опубликовано в соответствующем перечне на сайте Кремля. Ответственным за исполнение этого поручения назначен премьер-министр РФ М. Мишустин. Президент также дал поручение Федеральной антимонопольной службе (ФАС) осуществлять мониторинг ценообразования на продукты, реализуемые через торговые сети.

*www.tass.ru, 10.08.2021*

**Дмитрий Патрушев обозначил стратегические направления развития растениеводства на «Всероссийском Дне поля».** В рамках выставки «Всероссийский День поля — 2021» министр сельского хозяйства Д. Патрушев провёл пленарное заседание «Растениеводство России: стратегические ориентиры на 2021 год и инструменты их достижения». На мероприятии с участием руководителей федеральных органов власти, регионов, а также представителей аграрного бизнеса и науки обсудили приоритетные задачи в отрасли, вопросы её научного обеспечения и технической модернизации. Для достижения стратегических ориентиров министр выделил ряд приоритетных задач. К ним относятся чёткое и неукоснительное следование научным рекомендациям по соблюдению технологий производства продукции растениеводства, увеличению земель сельхозназначения, обеспечению доступности минеральных удобрений, повышению энергоэффективности сельского хозяйства. Также стратегически важным для растениеводства и всего АПК в целом является укрепление позиций семеноводства и перспективы цифровизации АПК, которая, по словам Патрушева, во многом будет определять стратегическое развитие отрасли.

*www.mcx.gov.ru, 16.08.21*

**Федеральная антимонопольная служба (ФАС) готовит законопроект об ограничении наценки на продукты в крупных торговых сетях.** Ранее ФАС сообщила, что проводит антикартельные проверки сетей

«Пятёрочка», «Перекрёсток», «Карусель», «Лента» и «Магнит». Проверки начаты с целью недопущения необоснованного повышения стоимости социально значимых продовольственных товаров. Оборот проверяемых организаций по итогам 2020 г. превышает 4 трлн р. Таким образом, штраф для сетей может составить более 600 млрд р. Президент России В. Путин 9 августа поручил антимонопольной службе осуществлять мониторинг формирования цен на продукты, реализуемые через торговые сети.

*www.tass.ru, 16.08.21*

**ЕЭК и Россельхознадзор укрепляют сотрудничество в сфере ветеринарного и фитосанитарного контроля.** Вопросы совершенствования контрольно-надзорной деятельности уполномоченных органов стран ЕАЭС для обеспечения качества и безопасности пищевой продукции рассмотрели на встрече министр по техническому регулированию Евразийской экономической комиссии В. Назаренко и руководитель Россельхознадзора С. Данкверт. Обсуждены первоочередные задачи по совершенствованию права Союза, направленные на сохранение эпизоотического благополучия на таможенной территории ЕАЭС, недопущение ввоза товаров, не отвечающих союзным требованиям, а также на увеличение экспорта сельскохозяйственной продукции. Комиссия совместно с уполномоченными органами стран Союза сформирует перечень наиболее актуальных вопросов в сфере применения ветеринарных и фитосанитарных мер, которые в дальнейшем будут рассмотрены на уровне Евразийского межправительственного совета.

*www.eec.eaeunion.org, 16.08.21*

**Кредитование сезонных полевых работ увеличилось на 28,8 %.** По состоянию на 10 августа общий объём кредитных средств, выданных ключевыми банками на проведение сезонных полевых работ, составил 483,9 млрд р., что на 28,8 % выше уровня аналогичного периода прошлого года. В частности, Россельхозбанком выдано 358,4 млрд р., Сбербанком – 125,5 млрд р. За аналогичный период 2020 г. кредитование предприятий и организаций АПК на проведение сезонных полевых работ составило 375,7 млрд р., в том числе со стороны Россельхозбанка – на сумму 266 млрд р., Сбербанка – 109,7 млрд р.

*www.mcx.gov.ru, 17.08.21*

**В России резко выросли затраты на перевозку продовольствия.** Отраслевые союзы поставщиков продуктов питания заявили о росте цен на отечественные и зарубежные перевозки, а также о нехватке свобод-

ного транспорта. Ситуация обеспокоила Минсельхоз России. Директор департамента регулирования рынков АПК агроведомства М. Титов направил в отраслевые союзы запрос о предоставлении информации о ситуации с перевозкой продовольствия. В письме Минсельхоз просит провести анализ изменения стоимости транспортировки 1 т продукции АПК за период с 2019 по 2021 г. Также министерство интересуется позиция союзов относительно причин изменения стоимости транспортировки и по вопросу достаточности транспортного парка.

*www.agroinvestor.ru, 19.08.21*

**В Минсельхозе обсудили комплекс мелиоративных мероприятий в Краснодарском крае.** Ситуацию в сельском хозяйстве Краснодарского края после прошедших в регионе ливней обсудили на совещании в Минсельхозе России. Как подчеркнул первый замминистра сельского хозяйства Дж. Хатугов, в настоящее время приоритетной задачей является сохранение посевов, поэтому мелиоративные системы должны обеспечить максимально возможный отвод воды с территорий. По итогам совещания региональному органу управления АПК совместно с «Кубаньмелиоводхозом» поставлена задача в кратчайшие сроки оценить и направить в Минсельхоз России потребность в дополнительных насосных агрегатах и спецтехнике для стабилизации ситуации на затопленных сельхозземлях.

*www.mcx.gov.ru, 20.08.21*

**В двух веляях Туркменистана – Марыйском и Балканском – завершился сев сахарной свёклы.** Свекловичные поля занимают в общем 17 тыс. 900 га орошаемых площадей: в Балканском веляе – 3 тыс., в Марыйском – 14 тыс. 900. В этом году согласно постановлению президента планируется обеспечить производство 224 тыс. т сахарной свёклы с применением научно обоснованного подхода к выращиванию культуры, соблюдением севооборота и агротехнических требований. Выращенный урожай будет отправлен на завод акционерного общества «Maгуşeker», где ежегодно производится порядка 11 тыс. т сахара. Уход за свёклой продлится до середины октября, уборочную полностью завершают в первой декаде апреля. Урожайность свекловичных полей в условиях Туркменистана может составлять от 145 ц/га, сообщает источник.

*www.turkmenportal.com, 29.07.2021*

**В Казахстане выделили 32,3 млрд тенге на пестициды для фермеров.** На субсидирование пестицидов Казахстан выделил в текущем году 32,3 млрд тенге, или 76 млн долл., в связи с нашествием гусениц лугового

мотылька в северных регионах страны, Актыубинской и Восточно-Казахстанской областях, сообщает министерство сельского хозяйства страны. В ведомстве напомнили, что с 2020 г. ответственность за обработку полей от вредных насекомых, в частности лугового мотылька, несут сами аграрии. При этом им возмещается 50 % затрат на покупку пестицидов. Ранее эту функцию исполняли местные акиматы.

*www.ru.sputnik.kz, 30.07.2021*

**Власти Киргизии пообещали снижение цен на сахар и растительное масло.** Цены на растительное масло и сахар в Киргизии снизятся, заявил начальник отдела по городу Бишкек и Чуйской области Государственного агентства антимонопольного регулирования С. Маматоморов 3 августа в ходе пресс-конференции. Для этого в республику до конца августа по нулевой ставке НДС завезут 40 тыс. т сахара.

*www.rossaprimavera.ru, 03.08.2021*

**В Казахстане изменили правила субсидирования сельхозпроизводителей.** Министерство сельского хозяйства Казахстана внесло коррективы в правила субсидирования для повышения урожайности и качества продукции растениеводства, пишет «КазахЗерно.kz». Изменения коснулись сельхозтоваропроизводителей, занимающихся выращиванием гречихи и масличных культур.

*www.kazakh-zerno.net, 20.08.21*

**Цены на сахар на Украине выше европейских.** Ассоциация «Украинский клуб аграрного бизнеса» (УКАБ) заявляет, что цены на сахар в стране на 10–20 % выше европейских. Об этом «Українським Новинам» сообщила аналитик УКАБа С. Литвин. «В этом году действительно в некоторых европейских странах цены на сахар ниже украинских. Если брать страны, где цены традиционно ниже в Европейском Союзе (Польша, Венгрия), то сахар на полках супермаркетов на 10–20 % ниже по сравнению с Украиной», — сказала она. УКАБ констатирует, что в мае Украина импортировала 60 тыс. т сахара-сырца, перекрыв дефицит сахара на внутреннем рынке, что позволит избежать ценовых скачков. Всеукраинская аграрная рада (ВАР) считает, что дальнейший импорт сахара-сырца приведёт к импортозависимости внутреннего рынка.

*www.sugar.ru, 20.08.21*

**В Краснодарском крае планируют собрать около 9 млн т сахарной свёклы.** «Мы рассчитываем собрать около 9 млн т. Это почти в два раза больше, чем в прошлом году. Принимать и перерабатывать свёклу

в сезоне 2021 г. готовы 14 сахарных комбинатов. На Кубани выпускают 25 % всего российского сахара», — написал губернатор Краснодарского края В. Кондратьев в социальных сетях. Аграриям предстоит убрать 190 тыс. га, что на 10 % больше, чем в 2020 г. Из них порядка 10,7 тыс. га засеяли сортами семян отечественной селекции. Их приобретение субсидируют из регионального бюджета.

*www.mcx.gov.ru, 04.08.2021*

**Предприятия Липецкой области продолжают повышать производительность труда.** Одно из самых крупных предприятий агропромышленного комплекса России «Агроснабсахар» вступает в национальный проект «Производительность труда». На сегодняшний день это уже седьмая компания из Ельца, которая внедряет инструменты бережливого производства. В течение шести месяцев на предприятии будет реализован проект «Оптимизация процесса производства сахара», который направлен на проработку процесса приёмки сахарной свёклы, процессов диагностики, ремонта, переналадки и обслуживания оборудования, задействованного при производстве сахара, также будет оптимизирован процесс отгрузки фасованного сахара. «Агроснабсахар» входит в топ-3 заводов России по мощности и качеству производимой продукции. Предприятие производственной мощностью переработки сахарной свёклы 10 тыс. т в сутки, прошло полный цикл модернизации.

*www.lipetsktime.ru, 11.08.2021*

**В Тихорецком районе убирают сахарную свёклу.** Более 10 тыс. т тихорецкие аграрии уже сдали на переработку. Основная часть урожая поступает на сахарный комбинат в посёлке Малороссийском. Средне-районная урожайность сейчас — 474 ц/га, наивысшая — в ООО «Труд-3» — 500 ц/га. Самый большой урожай получили пока в «Заре» — 5385 т, а всего по району — 10 716 т. Более 85 % урожая поступило на переработку на сахарный комбинат в посёлке Малороссийском.

*www.rossahar.ru, 11.08.2021*

**Жаркая погода в Татарстане вредит посевам сахарной свёклы.** В Татарстане установилась жаркая погода. В Заинском районе республики сахарная свёкла находится в «плачевном состоянии», сообщает «Татар-Информ». «На прошлой неделе провели мониторинг полей. У нас средний вес одной сахарной свёклы составляет примерно 250 г. Самые лучшие поля показывают более 300 г, а самые плохие — 180–190 г. Я вспоминаю 2010 г., который был очень жарким. Тогда средний урожай сахарной свёклы составил

104 ц/га. Но в этом году, надеюсь, 200–250 ц/га будет. Дожди для этой культуры очень нужны», – рассказал начальник Управления сельского хозяйства и продовольствия Заинского района Ф. Камалиев.

*www.sugar.ru, 16.08.21*

**В Кореновском районе аграрии собрали первый урожай сахарной свёклы.** Там под корнеплод отвели около 5,5 тыс. га земли. Хозяйства приступили к уборке по графику. КамАЗы уже привезли сахарную свёклу с полей в станице Журавской на завод в Кореновске. В 2021 г. кореновское предприятие планирует собрать 700 тыс. т корнеплода. Всего в Краснодарском крае к переработке сахарной свёклы готовы 14 комбинатов.

*www.kuban24.tv, 17.08.21*

**Урожай сахарной свёклы начали убирать на Ставрополье.** Всего на территории края эту культуру посеяли на 29 тыс. га, сообщает 17 августа пресс-служба Минсельхоза Ставрополя. Переработкой сахарной свёклы занимается предприятие в Изобильненском округе. По данным заводской лаборатории, вес корнеплодов составляет 500–600 г, сахаристость в среднем 15 %. Сахарную свёклу на Ставрополье выращивают 30 предприятий.

*www.stv24.tv, 18.08.21*

**Рекордное падение температуры в Бразилии угрожает урожаю кофе, сахарного тростника и апельсинов.** Необычно холодная погода в Бразилии уже привела к повышению мировых цен на кофе и сахар. По словам партнёра консалтинговой компании по погоде Rural Clima М.А. Сантуша, вероятность заморозков в регионах, где выращивают кофе, сахарный тростник и апельсины, резко возросла. В самом южном штате Бразилии, Риу-Гранди-ду-Сул, выпал снег. Экстремальная погода вызвала опасения на мировых рынках по поводу неурожая в Бразилии, которая является крупным экспортёром сельскохозяйственной продукции.

*www.fromua.news, 30.07.2021*

**Стоимость морских перевозок достигла пятилетнего максимума.** Это разгоняет цены на чай, кофе, бытовую электронику и все крупногабаритные товары из Юго-Восточной Азии. Мировой контейнерный индекс (WCI, World Container Index), публикуемый международным аналитическим агентством Drewry, по состоянию на 29 июля составил \$9330 за перевозку стандартного 40-футового контейнера (FEU). Это максимальное значение индекса как минимум за последние пять лет и на 368 % выше, чем в июле 2020 г. Контейнерные перевозчики связывают резкое подорожание фрахта в 2021 г. со скачком спроса на товары

вследствие постковидного восстановления мировой экономики.

*www.vedomosti.ru, 03.08.2021*

**Депутаты попросят кабмин проконтролировать ситуацию с ценами на удобрения.** В Государственной Думе подготовят обращение на имя главы кабинета М. Мишустина с просьбой взять на контроль ситуацию с ростом цен на удобрения. Об этом в своём Telegram-канале сообщил председатель Госдумы В. Володин. По его словам, депутаты обратили внимание, что рост цен на удобрения негативно сказывается в том числе на стоимости продуктов питания. Было принято решение подготовить обращение к председателю правительства М. Мишустину с просьбой взять ситуацию на контроль. Дополнительное заседание Совета Думы прошло 9 августа.

*www.pnp.ru, 10.08.2021*

**В России установят требования к страховщикам сельского хозяйства.** Минсельхоз предлагает ввести требования к организациям, страхующим аграриев от ущерба при чрезвычайных ситуациях, в частности к их опыту, уставному капиталу и рейтингу надёжности. Соответствующий проект постановления правительства опубликован на федеральном портале проектов нормативных правовых актов. Документом предлагается установить, что опыт сельскохозяйственного страхования с господдержкой у таких организаций должен быть не менее пяти лет. Размер их уставного капитала на 1 января 2021 г. не может быть ниже 600 млн р. При этом страховщики должны иметь филиалы не менее чем в пяти российских регионах, где с 2010 по 2019 г. не менее пяти раз устанавливали режим ЧС из-за природных катаклизмов разных масштабов. Ранее президент России В. Путин подписал закон, согласно которому аграрии смогут получить страховку в случае гибели урожая при ЧС природного характера.

*www.pnp.ru, 19.08.21*

**3 августа 2021 г. заключены первые договоры на аукционах АО НТБ.** Первые два договора на товарных аукционах АО НТБ по пшенице 4-го класса (протеин 12,5 %), базис СРТ ПАО НКХП, общим объёмом 1 тыс. т по цене 15 400 р/т без учёта НДС. Следующие товарные аукционы на АО НТБ пройдут 4 августа 2021 г. со стартовой ценой 15 400 р/т.

*www.ntb.moex.com, 03.08.2021*

**Концерн «Покровский» собрал более 730 тыс. т зерна.** Хозяйства ГК «Концерн «Покровский» завершили уборку зерновых культур на своих полях: урожай пшеницы составил 660 тыс. т, ячменя – 70,6 тыс. т.

Уборочная кампания — 2021 проходила в непростых погодных условиях, однако своевременное выполнение всех необходимых агротехнологий позволило предприятиям группы компаний добиться высоких показателей по качеству и урожайности зерна.

*www.tass.ru, 02.08.2021*

**Концерн «Покровский» выплатил второй купон по биржевым облигациям.** 18 августа ГК «Концерн «Покровский» выплатил второй купон по трёхлетним документарным процентным облигациям (КПокров1P1). Общий размер выплаченных доходов составил 24,31 млн р. На одну облигацию номиналом 1 тыс. р. выплачено 24,31 р. Облигации ГК «Концерн «Покровский» — одного из крупнейших сельхозпроизводителей России были размещены в феврале 2021 г. Объём выпуска составил 1 млрд р. ГК «Концерн «Покровский» ([www.concernpokrovsky.com](http://www.concernpokrovsky.com)) является одним из самых крупных и эффективных сельхозпроизводителей в стране и входит в десятку национальных лидеров по основным производственным показателям. В состав холдинга входят 35 предприятий Южного федерального округа, которые ведут производственную деятельность в Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском краях. Земельный банк концерна в 2021 г. превысил 242 тыс. га.

*www.concernpokrovsky.com, 18.08.21*

**Цены на сахар на внутреннем рынке стимулируют экспорт кондитерских изделий.** По данным Ассоциации предприятий кондитерской промышленности «Асконд», российский экспорт кондитерских изделий в I квартале 2021 г. вырос в натуральном и в стоимостном выражении по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. По данным ФТС, общий объём экспорта сахаросодержащих кондитерских изделий в I квартале 2021 г. составил 159,8 тыс. т. Эксперты Ассоциации предприятий кондитерской промышленности «Асконд» прогнозируют, что по итогам 2021 г. российские производители опередят швейцарских по объёму экспорта шоколада и шоколадных кондитерских изделий. Согласно данным агрегаторов ИТС Trade Map и UN Comtrade, на которые ссылается «Асконд», в 2020 г. Россия заняла 11-е место в мировом рейтинге экспортёров шоколадной продукции с объёмом экспорта 295,7 тыс. т на сумму \$729,2 млн. На 10-м месте расположилась Швейцария с результатом 109,8 тыс. т на сумму \$753 млн. Одним из факторов, стимулирующих увеличение объёмов экспорта кондитерских изделий, остаются цены на сахар на внутреннем рынке России, самые низкие среди стран СНГ за последние 5 лет. По данным Евразийской сахарной ассоциации, российские цены находятся

на уровне 500—510 долл. США (без НДС), при этом мировые цены на сахар-сырец и белый сахар выросли с начала текущего года на 13—17 % соответственно и находятся на максимальных уровнях с 2017 г.

*www.rossahar.ru, 04.08.2021*

**Группа «Русагро» создала IT-дочку.** ГК «Русагро» (МОЕХ: AGRO) создала дочернюю компанию в сфере компьютерного программного обеспечения, показывают данные системы «СПАРК-Интерфакс». Компания «Русагро Тех» была зарегистрирована 6 августа этого года. Необходимость создания такой компании генеральный директор «Русагро» М. Басов объяснил существенным ростом инвестиций в информационные технологии. «Размер инвестиций в IT таков, что такая юрструктура оптимальнее», — заявил он «Интерфаксу». Не исключено, что новая компания будет предоставлять услуги и внешним контрагентам, сказал Басов.

*www.interfax.ru, 10.08.2021*

**«Русагро» назначила генерального директора сахарного сегмента.** Должность занял П. Пермяков. До прихода в «Русагро» он занимал позицию коммерческого директора, а затем позицию президента самолётного сегмента компании «ЮТэйр».

*www.rusagrogroup.ru, 16.08.21*

**У собственников изъяли почти 3 тыс. га неиспользуемых сельхозземель.** Кнутом и пряником российские власти понемногу возвращают заросшие сельхозземли в оборот. В первом полугодии прошлого года по суду у недобросовестных собственников изъяли 6,8 тыс. га земель сельхозназначения, за шесть месяцев 2021 г. — 2,9 тыс. га. В первом полугодии 2021 г. подразделения Россельхознадзора обнаружили 216 тыс. га земель сельхозназначения, заросшие сорной и древесно-кустарниковой растительностью, сообщили «РГ» в ведомстве. Но по закону неиспользуемыми они признаются тогда, когда зарастают на протяжении трёх и более лет. Таких земель Россельхознадзор в первом полугодии 2021 г. насчитал 8 тыс. га. Дальше ведомство инициирует процедуру изъятия таких участков у собственников или расторжения договоров аренды с арендаторами. По информации Россельхознадзора, с начала года судебные органы приняли решения об изъятии у недобросовестных собственников 2,9 тыс. га земель сельхозназначения. С арендаторами более 12,4 тыс. га решено расторгнуть договоры аренды. Неиспользуемых земель в России гораздо больше. По данным Минсельхоза, в России около 44 млн га неиспользуемых сельхозугодий, 20 млн га из которых — пашня.

*www.rg.ru, 24.08.21*

# ОАО «Заинский сахар» 55 лет

В этом году ОАО «Заинский сахар», входящее в структуру холдинга АГРОСИЛА, отмечает 55-летие. За более чем полувековую историю на предприятии изменилось многое. Суточная мощность переработки сахарной свёклы выросла от первоначальной 1,5 тыс. т до 7,5 тыс. т в 2020 г.

«Заинский сахар» входит в пятёрку лучших сахарных заводов Российской Федерации. В 2020 г. завод переработал 1,2 млн т сахарной свёклы и произвёл 195 тыс. т сахара, 50 тыс. т мелассы и 57 тыс. т гранулированного жома. Его продукция поставляется в большинство регионов России, Европу, Прибалтику и Марокко.

Выручка «Заинского сахара» в 2020 г. составила 6,8 млрд р. Огромную роль в работе предприятия играют производственно-технические новации. В ходе модернизационной кампании, которая проходила параллельно с основными работами, завод реконструировал сушильное отделение, реализовал 23 кайдзен-проекта, направленных на снижение производственных потерь и оптимизацию затрат. В течение сезона производительность повышали за счёт сокращения частоты поломок оборудования, расходов вспомогательных материалов и химикатов. Положительный эффект был достигнут также благодаря экс-

плуатации таких инновационных инструментов, как радиальный отстойник, который позволяет очищать транспортирующую свёклу воду, и охладительный пруд для воды объёмом 15 тыс. куб. м.

Руководство «Заинского сахара» уделяет большое внимание экологическому направлению. Завод приобретает оборудование для обезвоживания осадка сточной воды, которое позволит вывозить его на поля сельхозпредприятий непосредственно с предприятия, тогда как на поля фильтрации будет сбрасываться только вода. Благодаря этому процессу большая часть органики будет вывезена с обезвоженным осадком, а коли-



чество сточных вод уменьшится. В октябре прошлого года уже были проведены пробные испытания оборудования для обезвоживания шлама. Кроме того, разрабатывается проект реконструкции тракта подачи свёклы. Сейчас она подаётся по гидротранспортёру в моечное отделение завода, что требует большого количества транспортёрно-моечной воды. «Заинский сахар» ставит своей целью добиться подачи на завод полусухой свёклы, чтобы сократить контакт корнеплодов с водой и избежать вымывания сахара из них. Это повысит производительность и уменьшит расход воды.

Стоит отметить, что в апреле 2020 г. на территории полей фильтрации специалисты холдинга высадили 2400 саженцев – 1400 елей и 1000 дубов.

Производственный контроль состояния воздуха на границах санитарно-защитной зоны полей фильтрации «Заинского сахара» осуществляется ежеквартально. Не считая вышеперечисленных экологических проектов, предприятие не первый год эксплуатирует радиальный отстойник. С введением его в работу удалось снизить количество сбрасываемой на поля фильтрации воды и, следовательно, забор воды на мойку и транспортировку свёклы. Аналогичные положительные ре-



зультаты даёт и пруд-охладитель. Он полностью справляется с поступающей водой и охлаждает её до нужных параметров.

«Заинский сахар» является первым предприятием в России, достигшим серебряного уровня по системе «ТЕС» (научный институт корпорации «Тойота») и первым в мировой пищевой промышленности. «Бережливое производство» завод внедряет с 2014 г. Анализ поломок оборудования в течение сезона сахароварения позволил определить основные причины остановок и снижения производительности переработ-

ки сахарной свёклы. Результатом стали новые графики работ по обслуживанию всех видов оборудования, содержащие детальное описание конкретных шагов. Важнейшим моментом внедрения системы «бережливого производства» стала разработка положения о вовлечении персонала в постоянные улучшения, положения по открытию и внедрению кайдзен-проектов, системы организации рабочих мест 5С и стандартизация всех процессов. Кайдзен-проекты ежегодно открывают как руководители ремонтных служб и мастера, так и дирекция.

«Заинский сахар» в рамках «бережливого производства» планирует в следующие три года увеличить производительность труда на 30%. Сахарный завод стал участником национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости». Реализация нацпроекта на площадке «Заинского сахара» рассчитана на три года. Активная фаза с непосредственным участием специалистов Федерального центра компетенций будет происходить в первые полгода.

*Пресс-офис АО «Агросила»  
agrosila.press@mail.ru*



# Особенности движения цен на мировом рынке сахара в начале третьего квартала 2021 года

**М.И. СОРОКО**, управляющий международной торговлей сахаром-сырцом, Alvean Sugar S.L.  
(e-mail: [mikhail.soroko@alvean.com](mailto:mikhail.soroko@alvean.com))

Исторически третий квартал каждого года, особенно июль-август, считаются на сахарном рынке временем ценового застоя. Это связано с ослаблением интенсивности торговли в период отпусков, а также тем, что бразильский урожай сахара находится на пике и тем обеспечивает регулярность поставок товара на мировой рынок. К тому же экспортный поток сахара приобретает дополнительную логистическую предсказуемость, поскольку острая конкуренция за мощности по перевалке насыпных товаров со стороны кукурузы и сои, столь характерная для марта-июня, практически сходит на нет.

В третьем квартале также часто наблюдается «недостаточность новостей» из других стран-производителей. Например, к этому времени уровень мусонного увлажнения в Индии в целом определён, а решающая фаза осадков в Таиланде (сентябрь-октябрь) ещё не началась. В Европе, США и бывшем СССР, если состояние посевов не подверглось особому стрессу в предыдущие месяцы, масштаб пересмотра прогнозов на урожай в июле-августе также незначителен. Сбор урожая в Австралии и Южной Африке только разворачивается, и окончательные итоги производства определяются, как правило, позже, а именно погодой четвёртого квартала.

В эти месяцы бессобытийность также характерна для спроса. Многие сырцовые клиенты только присматриваются к определению графика форвардных закупок в зависимости от движения спреда октябрь/март и принимают решения к концу сентября, а спотовые закупки проводят очень размеренно «поскольку в Бразилии всё равно много сахара». На рынке белого сахара главный пик спроса, связанный с началом Рамадана, давно остался позади.

Однако в нынешнем году движение цен в начале третьего квартала было исключительно динамичным. Для его отражения необходимо обратиться к долгосрочным графикам, а не привычным чартам «с начала года». По состоянию на 13 августа цены достигли четырёхлетнего максимума и «поглядывают» в сторону семилетнего (рис. 1).

Что привело к росту цен почти на 3 ц/фунт за последние полтора месяца? Каковы причины ценового скачка? Выделим следующие основные группы факторов: производственные, макроэкономические и факторы временной динамики продаж производителей и покупок потребителей.

Что касается производственных факторов, то развитие бразильской сафры 2021 г. описывается английской пословицей «When it rains, it pours», а лучше русской «Пришла беда — отворяй ворота». В действительности эта английская пословица здесь совершенно неуместна: с октября прошлого года юг Бразилии переживает самую сильную засуху за последние 90 лет. Уровень воды в реке Парана, своего рода Волге Юга Бразилии, ниже нормального на 9 метров. Продвинутая в сфере гидроэнергетики страна испытывает чрезвычайные перебои с электроэнергией и вынуждена вводить наценки на пользование для населения. Идут разговоры о том, что из-за засухи популярный нынешний президент страны (и большой союзник бразильских экспортёров) Ж. Болсонару может проиграть выборы 2022 г. Сахарный сектор находится в центре этого водоворота, и каждую неделю мне приходится слышать от опытных и всё повидавших бразильских коллег, что такого состояния тростника им не приходилось видеть в это время года никогда.

С конца июня ослабленный засухой тростник подвергся другой напасти — заморозкам. Небольшие «жеада»\* случаются в Бразилии почти ежегодно, затрагивая самую южную кромку тростникового пояса. Местные фермеры, среди которых немало потомков эмигрантов из прохладных восточноевропейских стран, в целом научились минимизировать ущерб единичных ударов мороза за счёт оперативной уборки повреждённого тростника. В этот раз бедствие приняло иные масштабы: заморозки пришли тремя волнами, причём по крайней мере две из них достигли глубинных районов в сердце тростникового пояса в штате Сан Паулу.

\*От португальского geada — заморозки.

Там морозов не видели лет пятьдесят и не очень представляли, как с этим справляться. Не исключается приход и четвёртой волны в конце августа.

В результате климатических потрясений прогнозное производство сахара на юге Бразилии в текущем сезоне сжимается с 35–36 до 32–33 млн т, а самые смелые аналитики ожидают снижения до уровня 30 млн т. Для сравнения: в прошлом сезоне юг Бразилии произвёл свыше 38 млн т сахара, и прогнозируемый в нынешнем сезоне рост производства, скажем, в ЕС, США и Таиланде, не в состоянии компенсировать этих потерь.

Текущее падение урожайности тростника начинает привлекать внимание к рискам, связанным с урожаем следующего, 2022 г., тем более что близится очередная «казнь египетская» — некоторые уважаемые аналитики погоды, на которых ориентируются экономисты и инвесторы (в частности, институт IRI в США) повысили вероятность наступления природного феномена Ла Нинья в октябре — январе до 67 % (рис. 2). Ла Нинья может лишить Юг Бразилии достаточной влаги в конце 2021 г., когда она будет критически важна для восстановления продуктивности тростника нового урожая. При этом вероятность ураганов

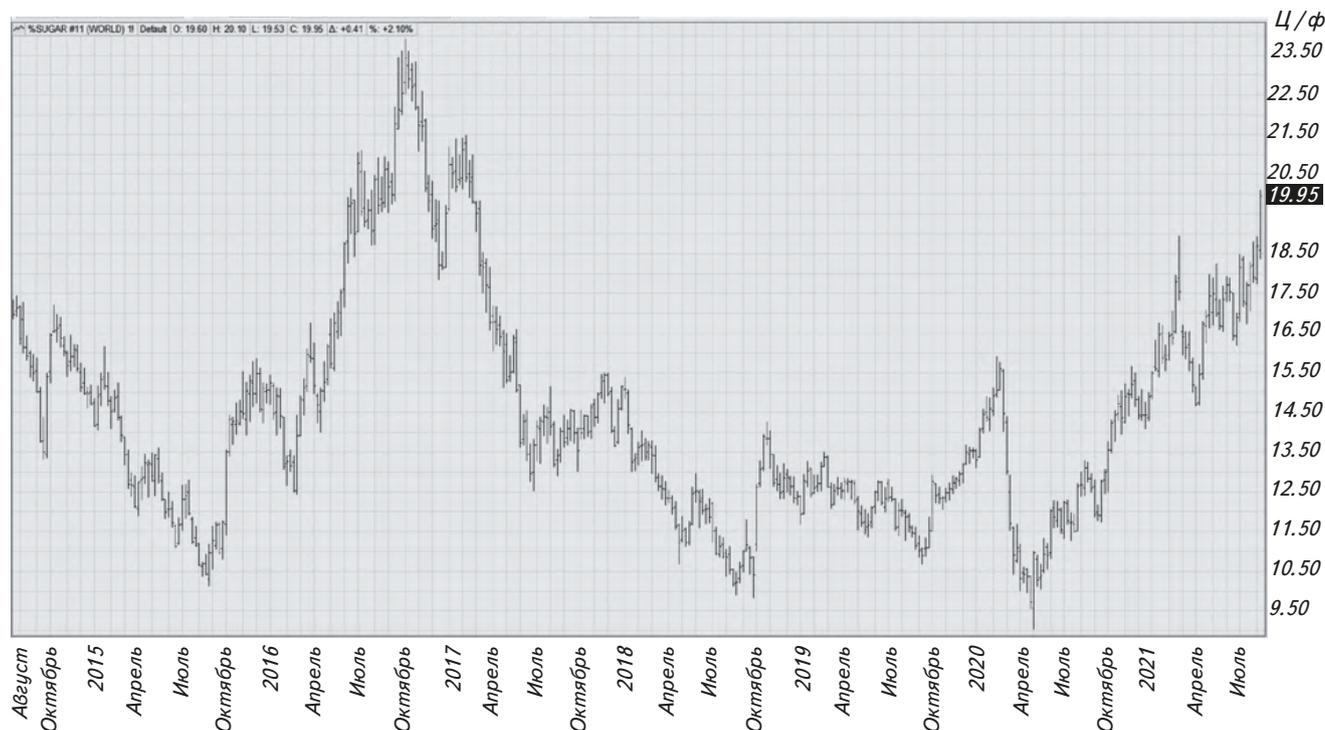


Рис. 1. Недельные цены спотового контракта на сахар-сырец Нью-Йоркской биржи за последние 7 лет, ц/ф

| Месяц   | Август | Сентябрь                            | Октябрь | Ноябрь               | Декабрь | Январь | Февраль              | Март | Апрель | Май |  |
|---|--------|-------------------------------------|---------|----------------------|---------|--------|----------------------|------|--------|-----|--|
| Вероятность наступления Ла Нинья  |        | [Blue shaded]                       |         |                      |         |        |                      |      |        |     |  |
| Континенты и регионы  |        |                                     |         |                      |         |        |                      |      |        |     |  |
| Африка: Южная Африка  |        |                                     |         | Осадки выше среднего |         |        |                      |      |        |     |  |
| Африка: Северная и Центральная Африка   |        |                                     |         | Осадки ниже среднего |         |        |                      |      |        |     |  |
| Америка: Центральная Америка, Карибский бассейн и северная часть Южной Америки                    |        | [Blue shaded]                       |         |                      |         |        |                      |      |        |     |  |
| Америка: Южная Америка (Южная Бразилия и Центральная Аргентина)                                   |        | Осадки выше среднего и рост циклона |         |                      |         |        |                      |      |        |     |  |
| Азия: Южная и Юго-Восточная Азия (в частности Индонезия, Малайзия, Филиппины, Папуа Новая Гвинея) |        | Осадки ниже среднего                |         |                      |         |        |                      |      |        |     |  |
| Азия: Центральная Азия  |        | Осадки выше среднего                |         |                      |         |        |                      |      |        |     |  |
| Азия: Центральная Азия  |        |                                     |         |                      |         |        | Осадки ниже среднего |      |        |     |  |

Рис. 2. Прогноз потенциального влияния Ла Нинья на регионы мира

и циклонов, несущих серьёзные риски для тростника Центральной Америки и Карибского бассейна, существенно возрастают.

Таким образом, на сахарном рынке складывается ситуация двух последовательных и существенных дефицитов в сельхозсезонах 2020/21 и 2021/22 гг., что должно вести к сокращению запасов и поддержке цен на более высоких уровнях (рис. 3).

Кратко о макрофакторах (слишком заезженная тема). Для начала лучше всего посмотреть на сравнительные графики спотовых цен на сахар и соевые бобы (рис. 4). Эти графики хорошо передают тему инфляции цен на сырьевые товары в нынешнем году. Динамика цен на кукурузу сходна — по сути дела,

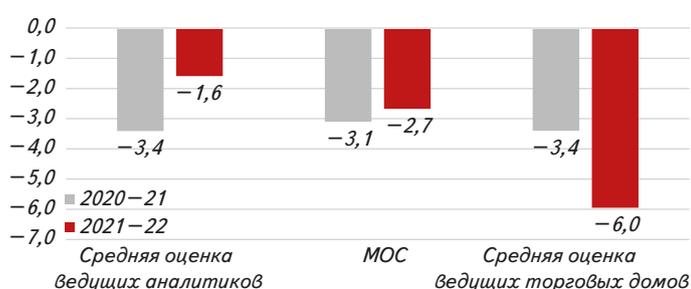


Рис. 3. Мировые балансы сахара — последние оценки. Производство минус потребление, млн МТ, сезон октябрь — сентябрь

только сейчас красный сахарный график достигает давно ушедшие наверх цены на агросырьевые товары.

Означает ли это, что ценам на сахар пора успокоиться? Не обязательно: из Бразилии приходят сведения о переключении фермеров на соевые бобы и сокращении посевов тростника в отдельных регионах. В конце концов, более «погодоустойчивая» культура должна быть более привлекательна в условиях высокой доходности.

Тема роста цен на сельхозсырьё и общих инфляционных ожиданий плавно приводит участников рынка к размышлениям о валютных курсах. Общие дискуссии о слабости доллара в связи с монетарной политикой ФРС и так называемой демократической администрации Байдена идут давно, и точки зрения на дальнейшие перспективы доллара могут различаться. Однако по мере того как баланс внешней торговли Бразилии непрерывно улучшается за счёт сверхдоходов от экспорта сельхозсырья, железной руды (цены на которую выросли более чем на 50 % с начала года) и т. п., возникает всё больше резонансов для роста курса бразильского реала против доллара, что приведёт к росту цен бразильских экспортёров сахара.

Фактор времени и динамики продаж производителей также крайне существенен для динамики рынка. Текущие цены весьма доходные для мировых производителей, но на фоне агрессивного роста цен в последние недели мы наблюдаем сокращение торговых объёмов на бирже. Почему производители не фикс-

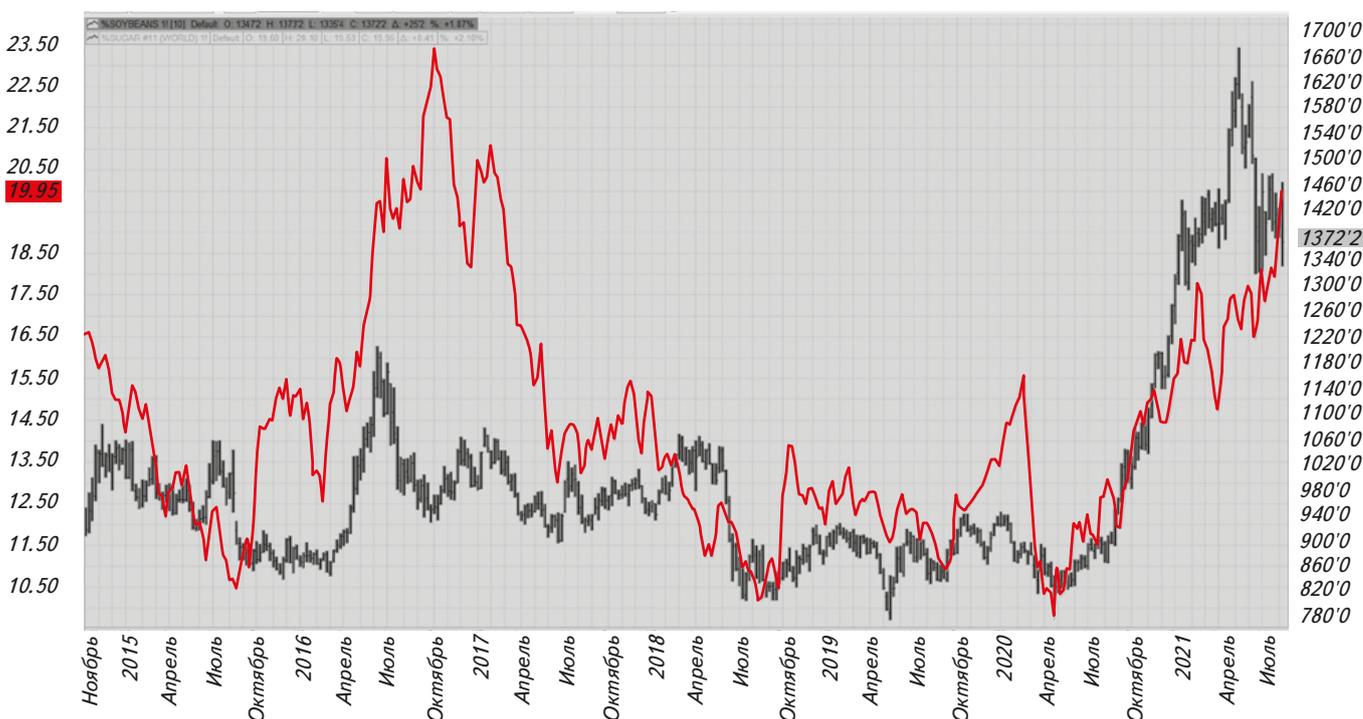


Рис. 4. Спотовые цены на сахар-сырец и соевые бобы

сируют прибыли? Ответ достаточно прост: они уже отфиксированы. В частности, по текущим оценкам 95 % прогнозных экспортных объёмов сахара юга Бразилии уже отфиксированы. Более того, на фоне продолжающегося сокращения реальные экспортные объёмы могут сократиться по отношению к прогнозным. Это даже может привести к тому, что отдельные бразильские производители будут вынуждены выкупать обратно ранее проданные контракты.

Другие производители сахара находятся в более комфортной ситуации и имеют существенный неиспользованный ресурс фиксации. У Индии и Таиланда есть возможность зафиксировать по 4 млн т. Почему ждут и они? Для этого есть ряд причин. Прежде всего, экспортный сезон нового урожая в обеих странах начинается только в конце четвёртого квартала. Экспортёры этих стран хорошо осведомлены о сокращении производства в Бразилии и отдают себе отчёт в том, что именно их сахар жизненно важен для балансировки мировых товаропотоков в ближайшие 9 месяцев. Так что у них есть основания ожидать, что откладывая фиксацию может привести к вынужденному росту цен на биржевом рынке. Помимо прочего, в Индии ещё не определены важные параметры сахарного режима на 2021/22 сельхозгод: не установлены минимальные внутренние цены на тростник и сахар, не определены цены на биоэтанол и, наконец, не ясны перспективы экспортного субсидирования.

В последние недели внутренние цены на сахар в Индии начали расти, что заставляет потенциальных экспортёров призадуматься перед заключением новых внешнеторговых сделок.

Пока производители выжидают, спекулятивные инвесторы толкают цены вверх через всё более «разреженное пространство»: на неделе 9–13 августа рынок поднялся сразу на 127 пунктов на объёме торгов по октябрьскому контракту около 170 тыс. лотов, в то время как за неделю до этого на практически таком же объёме (150 тыс. лотов) рынок поднялся на 77 пунктов.

А что же потребители? Некоторые из них отвечают на рост цен предельным сокращением запасов, другие откладывают фиксации на уже завезённый в свои страны товар, кое-кто просто находится в состоянии шока. Поскольку ряд внутренних рынков, особенно в Азии, испытывает давление из-за нового витка K19, ножницы цен между международным и внутренними рынками увеличиваются. В целом по состоянию на июль многие потребители ещё имели запас текущих фиксаций, но с течением времени, особенно с приближением закрытия торгов по октябрьскому контракту, возможность их манёвра сокращается. Поскольку ежемесячная потребность стран-импортёров в биржевых фиксациях составляет около 3–3,5 млн т, у производителей есть ещё один резон ждать и надеяться.

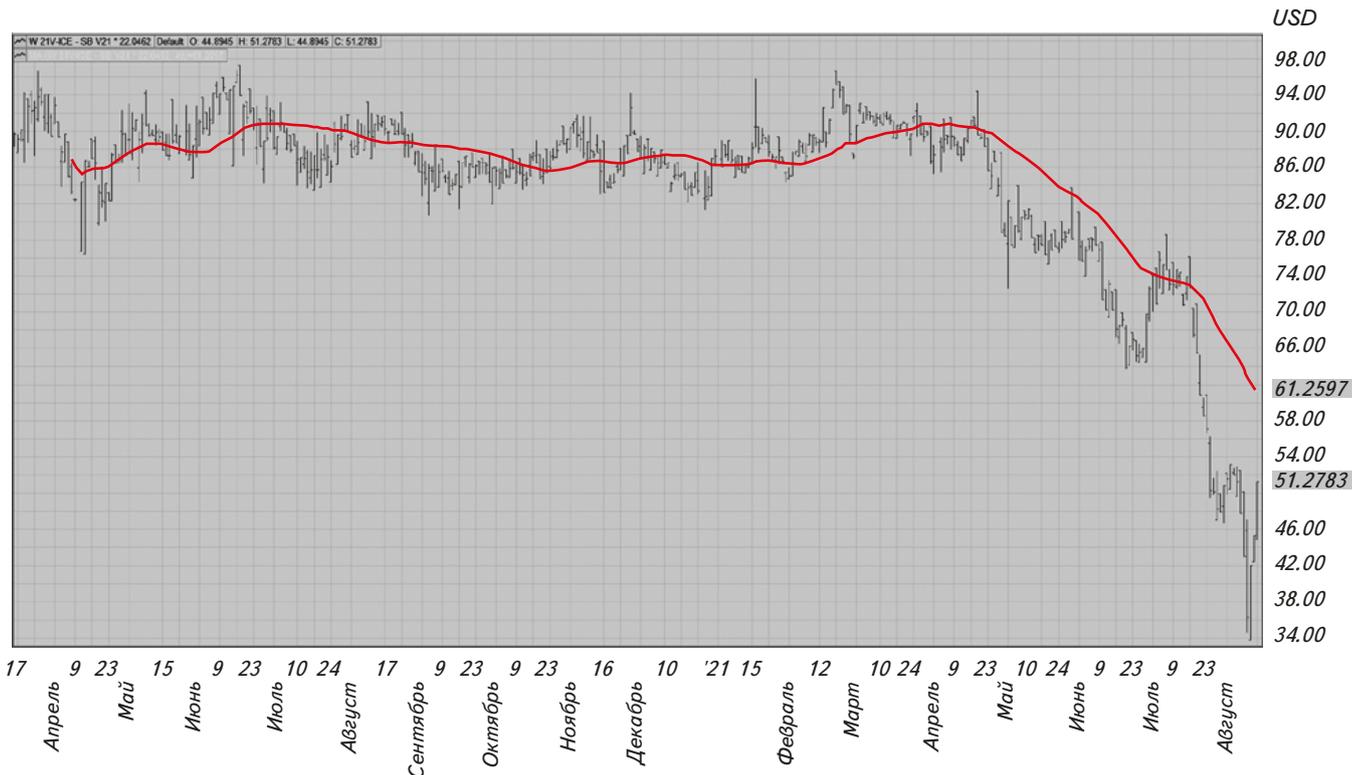


Рис. 5. Белая премия октябрь/октябрь 2021 г., долл/мт, и её скользящая 20-дневная средняя

**Ужасы нашего белосахарного городка**

На фоне поступательного движения цен на сырец ситуация на рынке белого сахара в последние два месяца была крайне хаотична. Важнейший показатель относительного здоровья рынка белого сахара, а именно «белая премия» — разница между ценой контракта на белый сахар Лондонской биржи и сырца Нью-йоркской биржи — переживал период турбулентного (ра)спада. Как показывает нижеприведённый график белой премии по октябрьским контрактам 2021 г., до апреля на рынке наблюдалась довольно унылая стабильность в зоне 80–90 долл. за 1 т с мерными колебаниями вокруг 40-дневной скользящей средней. «Контролируемое падение» апреля — июня в июле и августе стало неконтролируемым — в то время как в начале июня премия доходила до 75 долл. за 1 т, в начале августа она упала к 35 долл., т. е. потеряла 50 % стоимости (рис. 5).

Каков экономический смысл белой премии в современных условиях? Белая премия определяется спросом и предложением на рафсахар 45 ICUMSA, причём сегодня маргинальное предложение формируется поставками сахара с заводов-переработчиков сахара-сырца (например, Дубая, Индии или Северной Африки). В этом коренное отличие нынешней ситуации от структуры рынка начала 2000-х, когда при старом сельскохозяйственном режиме ЕС действовали почти неограниченные экспортные субсидии, что позволяло европейским фермерам выбрасывать на внешний рынок по 5–7 млн т белого сахара ежегодно, причём независимо от цен на сырец. В то время (скажем, в 2002–2003 гг.) депрессивная премия на уровне 30–60 долл/мт была не редкостью.

Теперь же, когда нерыночный экспортёр отсутствует на рынке, наполнение мирового спроса на белый сахар зависит от производителей рафсахара из сырца, т. е. белая премия должна покрывать хотя бы затраты на доставку сырца до завода и переменные издержки переработки и экспортной отгрузки на таких заводах. Естественно, рыночная конъюнктура вносит свои поправки. В частности, в моменты экстремального роста цен на сырец случается, что спрос на белый сахар ужимается на пару месяцев и белая премия коллапсирует. Примером такой экстремальности был третий квартал 2009 г., когда цены на сырец прыгнули с 16 на 24 ц/фунт и белая премия на непродолжительное время упала ниже 40 долл/мт. Но структурно, с учётом меняющихся фрахтовых издержек, более стабильной по сути стоимости переработки и весьма вариативных уровней премий ФОБ на белый сахар, в среднесрочной перспективе экономически обоснованными представляются уровни белой премии в диапазоне 80–110 долл. за 1 т (рис. 6).

Сегодня же мы имеем дело с крайне необычным случаем, когда белая премия падает до комического уровня: 40 или 50 долл/мт недостаточно даже для того, чтобы доставить сырец до порта расположения рафзавода, не говоря о том, чтобы покрыть издержки выгрузки, переработки, убыли и обратной погрузки мешкового сахара. Это сжатие премии происходило на фоне очень умеренного роста цен на сырец: с начала июля до начала августа они поднялись отнюдь не на 8 ц/фунт, как в 2009 г., а лишь на 1 ц/фунт.

Вопрос о причинах обвала белой премии ещё ждёт своего исследователя. Сейчас в качестве причин называются откладывание крупных закупок такими

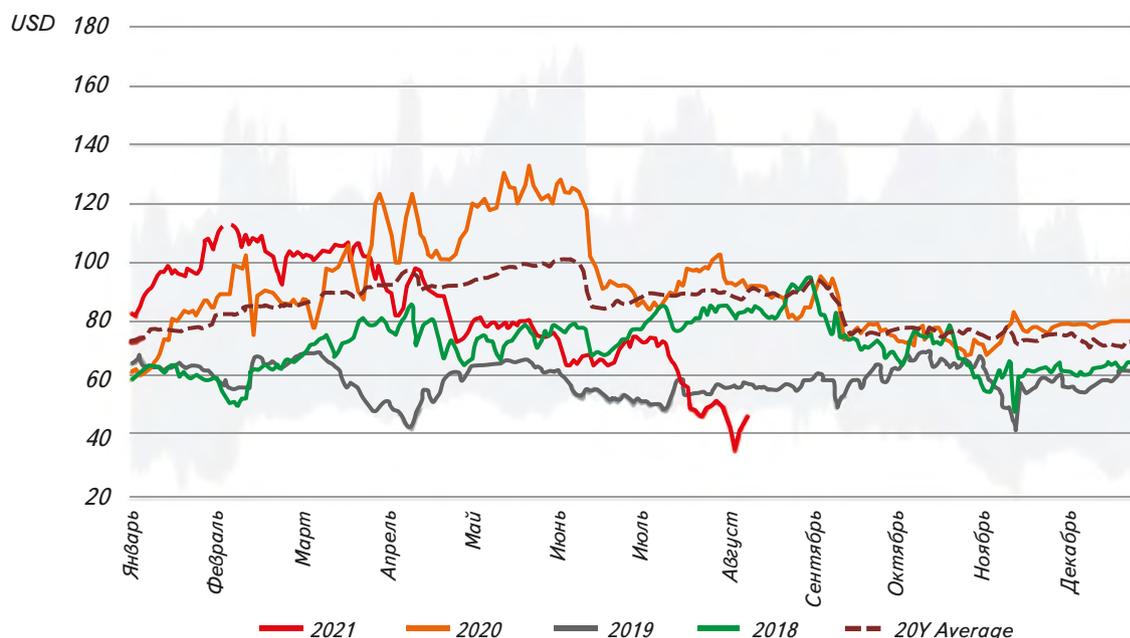


Рис. 6. Эволюция белой премии спотовых контрактов за последние 20 лет

странами, как Эфиопия и Пакистан, зачистка складов индийских рафзаводов к новому сезону 2021/22 г., приводят к сссылки на то, что многие заводчики зафиксировали эту премию заранее на более комфортных уровнях около 90 долл/мт и т. п. Паралич спотовых закупок, вызванный галопирующим фрахтом, также нельзя недооценивать.

Однако даже сочетание всех этих факторов с трудом объясняет глубину этого коллапса. Другим, необычным, но довольно жизненным объяснением коллапса спроса является «теория гаважа». Во французском языке «гаваж» означает определённый этап третирувания гусей при производстве фуа-гра, вызывающий смятение в рядах защитников прав животных. В отношении людей этот процесс описан положениями п. 4 ст. 101 УИК РФ. Именно такого рода принудительное кормление потребителей белого сахара проводилось одним из торговых домов зимой и весной 2021 г. В период с октября 2020 г. по март 2021-го этот торговый дом суммарно принял поставку белого мешкового сахара в размере свыше 1 млн т на лондонской бирже (более 90 % всего поставляемого сахара за тот период). Для понимания масштабов этого «крестового похода» следует отметить, что при двух последующих поставках на Лондонской бирже в мае и августе 2020 г. объём поставок, теперь уже в отсутствие данного торгового дома в рядах получателей, упал до... 70 тыс. т суммарно.

Гуси-потребители в Судане, Сомали, Ливии отчаянно сопротивлялись принудкормлению, непроданные каравеллы с мешковым сахаром месяцами бороздили океаны или в лучшем случае парковались

в овечьих походной славой местах вроде Мальты (за счёт торговцев-крестоносцев). Однако в конце концов сопротивление обороняющихся было сломлено тараном невиданных дисконтов в 40–50 долл. за 1 т (опять-таки за счёт поставляющей стороны). Последние корабли этой «великой армады» ещё разгружаются, импортёры-покупатели подсчитывают барыши от аттракциона невиданной щедрости, но при этом они физически не в состоянии убедить своих местных покупателей употребить всю эту массу относительно дешёвого сахара в один присест. Так что спрос текущих месяцев, принудительно удовлетворённый более ранними поставками, неотвратимо проседает, тем более с учётом роста биржевых цен и доставочных издержек на текущие отгрузки.

Движение цен на белый сахар в самые последние дни (начиная с 10 августа) указывает на то, что падение спроса на белый сахар прекращается. Объявленный Пакистаном тендер на закупку 200 тыс. т белого сахара 45 ICUMSA является одним из катализаторов этого поворота цен. Поскольку сжатие белой премии в последние два месяца было экстремальным, то теперь её восстановление до равновесных уровней может быть дополнительным повышательным фактором мировых цен в ближайшие недели.

### Фрахтовый рынок

В период К19 фрахтовый рынок вступил в фазу турбулентности с существенным сдвигом в сторону роста. На рис. 7 приведён график индекса фрахта навалом Балтийской биржи за последние пять лет. Это время можно разбить на период стабильности (фаза 1),

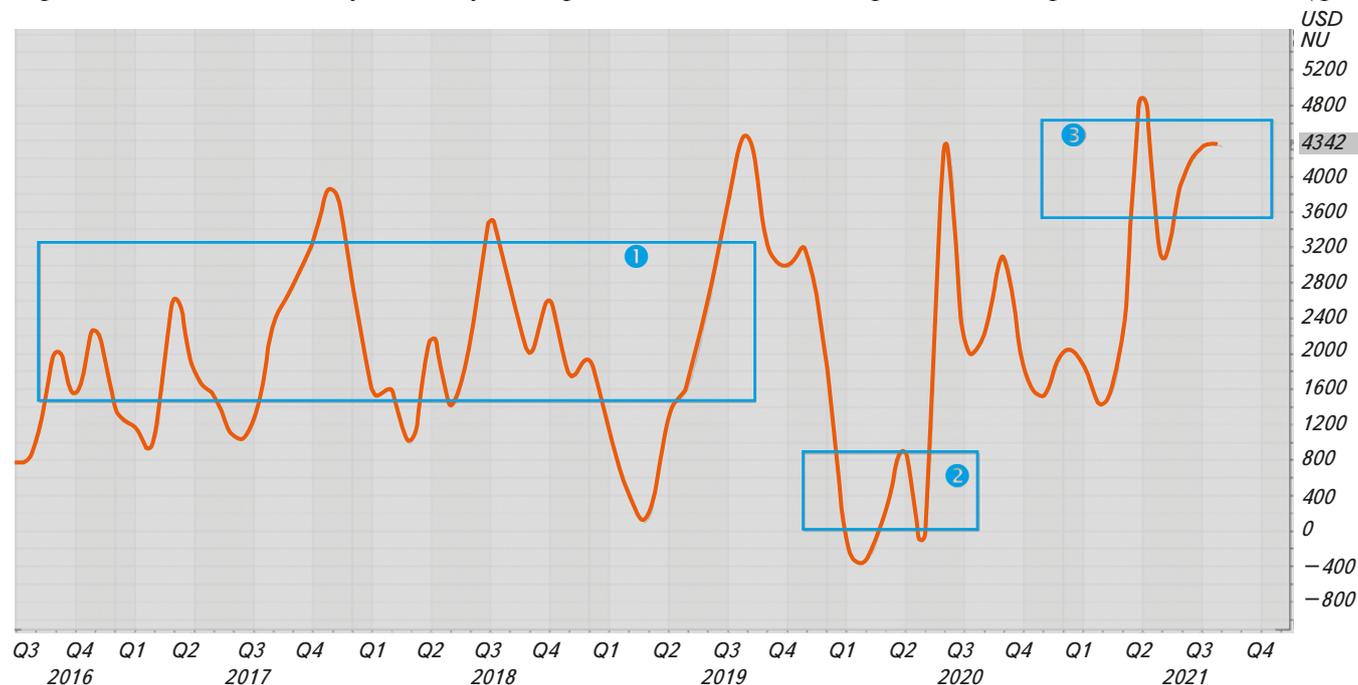


Рис. 7. График индекса фрахта навалом Балтийской биржи

Оформить подписку на журнал «Сахар» в бумажной версии на 2021 и 2022 г. можно по ссылке: <https://podpiska.pochta.ru>. Подписная цена с учётом доставки зависит от региона. Минимальный срок подписки – 1 месяц



## Варианты подписки на 2021 и 1 ПГ 2022 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)

период коллапса из-за K19 и быстрого восстановления (фаза 2) и волатильности и роста в период «зрелого K19» (фаза 3).

Текущий индекс дневной стоимости судов типа «супрамакс» (суда грузоподъемностью около 55–60 тыс. т) составлял свыше 34 тыс. долл., в то время как в начале года этот показатель составлял чуть более 10 тыс. долл.

С учётом параллельного роста цен на нефть (график спотовых цен марки Brent на рис. 8) неудивительно,

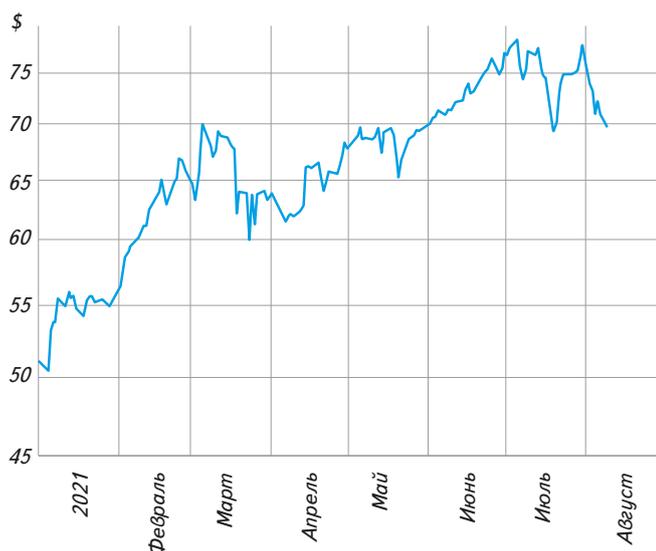


Рис. 8. Спотовые цены на нефть марки Brent, долл. США/баррель

что фрахтовые ставки на ряде маршрутов выросли почти вдвое, а по некоторым направлениям – более чем в два раза.

Особенно рост ставок ударил по контейнерному фрахту, что чувствительно сказалось на доставочных издержках по белому мешковому сахару.

В ближайшие месяцы на фоне сохраняющихся рисков K19 и замедления оборота судов сохраняются предпосылки для удержания фрахтовых ставок на высоком уровне.

В заключение следует отметить, что мировой сахарный рынок находится в стадии ценового роста, который питается как общемировыми инфляционными процессами, так и специфичным для рынка сахара сокращением производства и предложения. Продолжающиеся глобальные погодные аномалии будут увеличивать риски производственных потерь в обозримом будущем. Спрос на биоэтанол в Бразилии и на других ключевых рынках устойчив и с учётом инициатив ряда правительств по расширению инкорпорации этанола в топливные смеси имеет тенденцию к росту. Складывающийся уровень цен на сахар может воссоздать привлекательные условия для поставок российского сахара на внешние рынки на перспективу двух следующих сезонов, даже если подобный экспорт будет осуществляться в экзотическом облике свекловичного сырца. Если, конечно, доходность зернового экспорта опять не перевесит выгоды и риски сахарного производства.



# СОЮЗ СЕМСВЕКЛА



«СоюзСемСвекла» – первый отечественный научный проект, на который возложена важнейшая миссия – возрождение направлений селекции и семеноводства сахарной свёклы



В сезоне 2021–2022 гг. компания «СоюзСемСвекла» предлагает семена гибридов сахарной свёклы новейшей отечественной селекции: «Буря», «Бриз», «Волна», «Молния», «Скала», «Прилив».

Предоставление субсидий в размере 70 % на приобретение семян гибридов сахарной свёклы отечественной селекции, произведённых в рамках ФНТП\* (Приложение № 7 к Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия)

\*Утверждена постановлением Правительства РФ от 25 августа 2017 года № 996

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИБРИДОВ

|                                  | <b>БУРЯ</b><br><i>Гибрид нового поколения</i>                        | <b>ВУЛКАН</b><br><i>Гибрид нового поколения</i>                      |
|----------------------------------|--|--|
| ТИП ГИБРИДА N                    | Односемянный диплоидный гибрид на стерильной основе нормального типа | Односемянный диплоидный гибрид на стерильной основе нормального типа |
| ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНОСТИ           |  |  |
| Урожайность                      | 88 т/га  | 95 т/га  |
| Сахаристость                     | 17,8 %   | 17 %   |
| МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГИБРИДА |  |  |
| Форма корнеплода                 | ширококоническая   | ширококоническая   |
| Форма листовой розетки           | полупрямостоячая   | полупрямостоячая   |
| Глубина погружения в почву       | средняя  | средняя  |
| РЕГИОНЫ ДОПУСКА                  | Центрально-Чернозёмный (5)<br>Северо-Кавказский (6)                  | Центральный (3)<br>Центрально-Чернозёмный (5)                        |
| В Госреестре РФ                  | с 2020 года, код 8261335   | с 2020 года, код 8261326   |
| УСТОЙЧИВОСТЬ ГИБРИДА             |  |  |
| к болезням:                      |  |  |
| церкоспороз                      | ++   | ++   |
| рамуляриоз                       | ++   | +++  |
| корневая гниль                   | +++  | +++  |
| мучнистая роса                   | ++   | +++  |
| к факторам среды:                |  |  |
| засухоустойчивость               | +++  | +++  |
| СРОКИ УБОРКИ                     | средние  | средние  |
| ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ                 | 150–160 дней   | 150–160 дней   |

# Новости ГК «Русагро»

А.А. ПОЛОНСКАЯ

## Лучших наставников наградили в «Русагро»

Подведены итоги ежегодного конкурса среди наставников в сахарном бизнес-направлении Группы компаний «Русагро». Награды уже нашли своих победителей. Сотрудники проявили и подтвердили высокий уровень квалификации, знание и соблюдение корпоративных стандартов, поддержали молодых коллег в их успешном развитии. В общей сложности наставники сахарных заводов «Русагро» передали свой опыт и знания 49 подопечным.

Стать профессионалом может только тот, кто учился у настоящего мастера. Этот проверенный временем метод сегодня применяют в «Русагро». Система наставничества помогает не только подготовить специалистов рабочих профессий за короткое время, но и адаптировать тех, кто впервые пришёл на предприятие после обучения в вузах и колледжах.

От каждого завода были награждены по два лучших наставника — всего 18 человек, в подарок они получили смартфоны.

Любовь Бакланова, наставник, работает весовщиком-зашивальщиком на сахарном заводе «Ника»: «Каждый год к нам приходят новые сезонные работники, которых нужно обучить. Стараюсь научить их всему, что сама знаю и умею. Ведь чем лучше работник подготовлен, тем меньше проблем будет в сезон производства. Выражаю благодарность руководителю, обученным мною коллегам, что так высоко оценили мою роль наставника, и, конечно же, компании за такой подарок!».

Елена Андреева, наставник, работает весовщиком-зашивальщиком на Валуйском сахарном заводе: «Зная все тонкости работы и имея большой опыт, я стала наставником по направлению «упаковка». Каждый год к сезону приходят новые сотрудники без опыта. И в моих интересах хорошо обучить их, так как мы работаем в одной команде и нацелены на выполнение целей подразделения. Очень приятно стать победителем и получить такой замечательный и нужный подарок».

Победителей на сахарных заводах отбирали по количеству баллов. Рейтинг наставников включал в себя

обратную связь от наставляемых и непосредственного руководителя по чек-листу, который содержит такие критерии, как профессионализм, коммуникация, вовлечение и мотивация, управление, помимо этого учитывалось число обученных стажёров за финансовый год, процент стажёров, успешно выполнивших индивидуальный план развития и подтвердивших квалификацию.

## Информация

Сахарный бизнес Группы компаний «Русагро» представлен девятью заводами. Основные активы компании находятся в Тамбовской, Белгородской, Курской, Орловской и Воронежской областях. На сегодняшний день «Русагро» — игрок номер один на российском рынке белого кускового сахара, а как производитель сахара занимает второе место в России.

## Чернянский сахарный завод отметил 60-летие

В 2009 г. завод Чернянский сахарный завод вошёл в состав сахарного бизнес-направления группы компаний «Русагро». Сегодня это — оснащённое по самым передовым технологиям предприятие.

Чернянский сахарный завод официально был открыт в 1961 г. Решение о его строительстве было принято в 1957 г. — в Чернянском районе на тот момент было уже 11 свеклоприёмных пунктов. Набирая мощность, завод стал создавать инфраструктуру для своих сотрудников, построив жильё, гостиницу, клуб. В постсоветское время, выдержав несколько кризисов, Чернянский сахарный завод сумел сохранить коллектив и производственные мощности. Важнейшим поворотом в истории предприятия стало вхождение в 2009 г. в группу компаний «Русагро». Под крылом одного из крупнейших производителей сахара в России завод начал новую жизнь и стал одним из лучших в стране.

В декабре 2019 г. здесь была запущена самая крупная в России станция по дешугаризации мелассы, которая позволяет предприятию круглогодично производить высококачественный сахар категории «Экстра».

Инновационная станция ежегодно выдаёт 74 тыс. т сахара, 20 тыс. т бетаина (производная аминокислоты), который экспортируют в США и Австрию для применения в косметологии и фармацевтике, а также около 37 тыс. т рафината, который экспортируют в Нидерланды и на биогазовую станцию «Лучки» в Белгородской области.

Работу сахарного завода благодаря автоматизации производства сегодня обеспечивают около 300 человек. «РусАгро» удалось собрать квалифицированный коллектив, который является на сегодня одним из лучших в отрасли. При этом амбициозные проекты были реализованы в том числе благодаря людям, которые на протяжении всей 60-летней истории предприятия были главной его ценностью.

Сергей Захаров, слесарь-ремонтник: «Я работаю здесь почти два десятилетия, с 2002 года. Пришёл в 25, сейчас мне 43. Всё в корне изменилось. Это как два совершенно разных предприятия. Тогда это был обычный сахарный завод с советским оборудованием, на котором трудилось около 1200 человек, преимущественно люди старшего поколения. Мы перерабатывали около 300 тысяч тонн свёклы в год, сейчас же доходим до миллиона. Но дело даже не в этом. Когда занимаешься ремонтом оборудования, видишь, что мы совершили просто прорыв за эти два десятилетия. Сегодня мы один из самых современных заводов в стране. Работать в таких условиях — в удовольствие, и это крайне важно. Сейчас тут работает молодой, очень амбициозный коллектив. Ты видишь, что пришло поколение специалистов, которые тянутся к новым победам. Работать в такой команде — счастье! Приятно, что Чернянский сахарный завод — предприятие уже с историей. Завод — почти ровесник Белгородской области и прошёл вместе с ней длинный путь. Но когда видишь проекты, которые мы реализуем сейчас, понимаешь, что это только начало».

Татьяна Горбатюк, лаборант химического анализа: «Я работаю здесь чуть больше года, с апреля 2020-го. Мой путь на завод очень необычен. Я окончила юридический факультет, начала искать работу, и тут мне на глаза попало объявление о временной вакансии пробоотборщика. Решилась, пришла, отработала три месяца, после чего предложили остаться уже лаборантом химического анализа на постоянной основе. Мне всё очень нравилось — атмосфера, работа. Согласилась не раздумывая. Обучилась всему уже в процессе работы».

Сейчас мне 24. Думаю, что будущее вполне могу связать с заводом. Здесь невероятно дружный и сплочённый коллектив. Если вдруг у кого-то возникает проблема, сразу же все подключаются и занимаются её решением. Такую взаимопомощь редко встретишь.



При этом все очень целеустремлённые, амбициозные. Думаю, такая команда — одна из главных причин нашего общего успеха. Руководство понимает важность взаимоотношений и действительно ценит людей. Это очень стимулирует и побуждает постоянно расти в профессии. Полагаю, что ни у кого нет сомнений в большом будущем завода. Амбиции каждого из сотрудников превращаются в большие амбициозные задачи всего нашего коллектива».

В честь юбилея для коллектива Чернянского сахарного завода на базе отдыха организовали незабываемое мероприятие, посвящённое 60-летию завода. К празднику готовились заранее, 320 сотрудников прошли вакцинацию от коронавирусной инфекции, как того требует сложившаяся ситуация.

С поздравительной речью выступила Светлана Деордица, директор завода: «Дорогие, коллеги поздравляю вас с 60-летием. С юбилеем! Желаю развиваться вместе с заводом, продолжать расти в карьере, наращивать свои знания и не упускать тех результатов, которые достигли мы вместе. Вы для меня большая семья! Успехов, коллеги!».

В рамках официальной части состоялось награждение 36 сотрудников, проработавших в компании 5, 10, 20 и 30 лет. Во второй части празднования сотрудникам была предложена развлекательная программа. У всех гостей была возможность пообщаться в неформальной обстановке и принять участие в командообразующих играх. Участники мероприятия получили массу позитивных эмоций и приятных впечатлений.

Своими впечатлениями делится Алина Должикова, диспетчер: «От юбилея завода остались приятные впечатления. Развлекательная программа была очень интересно распланирована. Ведущие и их помощники

ки – профессионалы своего дела. Также понравилась активная часть программы – командообразование, конкурсы были увлекательными и весёлыми».

Николай Учущкин, оператор пульта управления в сахарном производстве, делится с коллегами: «Мне очень понравилась организация праздника, посвящённого юбилею завода. Мы участвовали в занимательных конкурсах, узнали много интересных фактов о важных периодах из истории завода. Атмосфера праздника была очень радостной. Я рад, что принимал участие в этом замечательном событии!».

### Экологический конкурс по озеленению прошёл на сахарных заводах «Русагро»

Ежегодно работники сахарных заводов ГК «Русагро» создают цветочные и архитектурные шедевры, удивляя и радуя своих коллег. Традиционный конкурс по благоустройству в сахарном бизнесе привлёк более 350 сотрудников с производственных площадок. Задача конкурса – повысить уровень благоустройства, санитарного и эстетического состояния территорий сахарных заводов. Успешный опыт и популярность конкурса стали решающим моментом, побудившим создать в этом году фирменную символику. Организаторы конкурса разработали логотип, отражающий чистоту и красоту территории предприятия. Участники получили майки и кепки с соответствующей символикой. К конкурсу присоединились все сахарные заводы «Русагро». Участвовали как специалисты, так и руководители подразделений.

В этом году конкурс проходил в несколько этапов по двум номинациям: «Лучший завод» и «Лучший участок». Конкурс включал в себя посадки деревьев и разнообразных растений, проведение субботников, уборку заводских территорий.

При выборе заводов-победителей оценивались такие критерии, как опрятный вид территории предприятия, санитарное состояние и содержание прилегающей территории, реализация в цветочных клумбах корпоративной символики или логотипа «Русагро».

В номинации «Лучший завод» победу одержал сахарный завод «Ника». Коллектив предприятия получил сертификат победителя на 50 тысяч рублей. Сотрудники службы упаковки высадили туи, а также петунии, розы и другие цветы. Работники завода активно участвуют в субботниках, благоустраивают парк около предприятия, обрезают кустарники, ухаживают за газоном.

В номинации «Лучший участок» призовые места распределились следующим образом: коллектив производственной службы Валуйского сахарного завода занял первое место и получил сертификат в 40 тысяч рублей. При озеленении клумб им была высажена 1 тысяча растений петунии.



Второе место и сертификат в 30 тысяч рублей получила команда производственной службы Знаменского сахарного завода, которая благоустроила место остановки корпоративного транспорта, установила беседку и высадила цветы.

Третье место занял коллектив участка железнодорожного транспорта Кшенского сахарного комбината: сотрудники выложили из известкового камня красивую клумбу, сделали фонтан, смастерили поезд «Русагро», соорудили декоративный колодец и высадили пять видов садовых растений. Решением комиссии жюри было принято решение дополнительно наградить команду Никифоровского сахарного комбината за самое большое количество участников и подразделений от предприятия. Коллектив получил в подарок денежный сертификат в 20 тысяч рублей.

Все денежные сертификаты коллективы смогут реализовать на улучшение бытовых условий, закупку корпоративной сувенирной продукции.

Конкурс по благоустройству и озеленению в «Русагро» – именно то мероприятие, в котором важна не победа, а участие, ведь благодаря вкладу сотрудников улучшаются рабочие места, а предприятия становятся краше!

Людмила Карасёва, инженер-химик службы качества Кривецкого сахарного завода: «Спасибо компании за организацию конкурса по озеленению. Наша команда участвует не первый год, и, видя результаты своего труда, могу с уверенностью сказать, что мы и дальше будем украшать наше предприятие яркими клумбами!».

Мы поздравляем победителей и благодарим всех участников!

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПЕНОГАСИТЕЛЬ ДЛЯ ПРОДУКТОВОГО ОТДЕЛЕНИЯ

# ПЕНАКОН-М



**«Семейство абсолютной чистоты и скорости»**



Производитель и поставщик  
ИП «Сотников В.А.» (Предприятие «ПромАсептика»)

# Утфель и меласса: вязкость и пенение неньютоновских жидкостей

**В.А. СОТНИКОВ**, д-р техн. наук, директор ИП Сотников В.А.  
(«Предприятие ПромАсептика») (e-mail: swa862@mail.ru)

**Т.Р. МУСТАФИН**, канд. биолог. наук, зав. лабораторией

*Быстро грести вёслами гораздо тяжелее,  
нежели если делать это медленно...*

*Исаак Ньютон*

## Введение и цель работы

Выход и качество сахара-песка в значительной степени зависят от того, насколько правильно проводятся процессы кристаллизации сахара и центрифугирования утфелей [1]. Для улучшения и интенсификации технологических процессов, особенно при переработке сырья невысокого качества, применяют различные технологические приёмы и вспомогательные технологические средства (поверхностно-активные вещества (ПАВ) и пеногасители) [2], действие которых направлено на решение важных технологических задач:

- снижение вспенивания;
- уменьшение вязкости сахаросодержащих растворов;
- улучшение процессов получения и центрифугирования утфелей II и III кристаллизаций.

Другой очень важной проблемой в сахароварении является активное вспенивание меласс. Этому процессу способствует ряд факторов: использование высокоскоростных центрифуг (например, фирмы ВМА), которые активно механически взбивают мелассу, и переработка свёклы невысокого качества.

Вспененная меласса в виде безе перекачивается с трудом, так как имеет повышенную вязкость, но при этом её наливная плотность снижается. Хранение такой мелассы требует хранилищ большего объёма, что на производстве не представляется возможным, и порой подобная ситуация вынуждает предприятие к аварийной остановке. Перевозка такой мелассы автомобильным и железнодорожным транспортом экономически невыгодна. Вспененная меласса является биологически нестойкой – в ней активно развиваются микроорганизмы, приводящие к закисанию, и повышается вероятность самовозгорания мелассы (особенно если в ней превышено содержание  $\alpha$ -аминного азота).

В настоящее время наряду с прогрессивными способами интенсификации процесса кристаллизации сахара используют различные полу- и синтетические поверхностно-активные вещества (пеногасители) на основе эфиров и производных растительных масел, восков, полиолов и полиэфиров: АМГС-50, АМГС-100, Intrasol FK, «Камея» и др. [4].

Попытки применения ряда современных пеногасителей, которые с успехом решают проблему пеноподавления в ТМВ, диффузионном соке, жомопресовой воде и сиропах для пеногашения мелассы и утфелей, оказались не столь успешными. Более того, действие этих ТВС узконаправленное: они снижают вязкость утфеля, но слабо блокируют пенообразование, и наоборот.

Мы предположили, что эффективность функционирования применяемых ныне ПАВ и пеногасителей обуславливается не только их химическими свойствами, но и реологическими и электростатическими характеристиками тех сахаросодержащих жидкостей, где планируется использование этих ТВС. Реологический ряд полного спектра сахаросодержащих потоков на предприятии весьма широк (рис. 1): от типично ньютоновской жидкости (вода), до типично неньютоновской жидкости (насыпной сахарный песок). На существенные различия в природе этих жидкостей ещё в XVII в. обратил внимание Исаак Ньютон.

Путешествуя на лодке, Исаак Ньютон впервые сформулировал закон течения жидкостей: «Сопротивление, происходящее от недостатка скользкости жидкости, при прочих одинаковых условиях предполагается пропорциональным скорости, с которой частицы жидкости разъединяются друг от друга» (оригинальная формулировка Ньютона в переводе А.Н. Крылова). На основании этого закона жидкости условно можно разделить на ньютоновские и неньютоновские.

Ньютоновская жидкость (названная так в честь великого учёного) – вязкая жидкость, подчиняющаяся в своём течении закону вязкого трения Ньютона, т. е. касательное напряжение и градиент скорости в такой жидкости линейно зависимы [5]. Классическим примером ньютоновской жидкости является

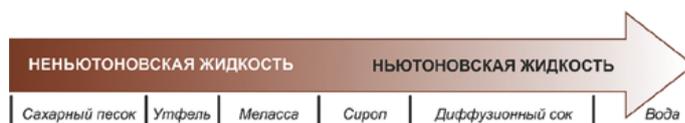


Рис. 1. Реологический ряд сахаросодержащих потоков

вода. Если жидкость не подчиняется этому закону (вязкость изменяется в зависимости от скорости тока жидкости), то её в противоположность называют неньютоновской жидкостью. Примерами таких жидкостей являются растворы полимеров, ряд твёрдых суспензий и большинство высоковязких жидкостей.

Неньютоновские жидкости (высоковязкие) сильно отличаются от ньютоновских низковязких жидкостей: помимо различий в физике их течения в них могут различным образом формироваться сложные трёхфазные коллоидные системы, состоящие из твёрдой фазы (кристаллы сахара, нерастворённые сахара, соли кальция), жидкой фазы (вода, растворённые сахара) и газовой фазы (воздух). Поэтому и подход к управлению этими жидкостями должен быть различен. Особенно это важно при решении проблем с пенообразованием и повышенной вязкостью утфелей, мелассы и сиропов.

Не следует также игнорировать и электростатические свойства вышеперечисленных продуктов, которые относятся к дисперсионным системам и для которых характерно наличие  $\zeta$ -потенциала дисперсных частиц [6]. Напомним, что  $\zeta$ -потенциал — это разность потенциалов дисперсионной среды и неподвижного слоя жидкости, окружающего частицу.

Мы предположили, что активному пенообразованию утфелей и мелассы способствуют не только поверхностно-активные свойства несахаров, но и их способность формировать электрические слои с возникновением отрицательного  $\zeta$ -потенциала. Мощности этого отрицательного  $\zeta$ -потенциала зависит от количества несахаров, степени их гидратации (растворимости) и, в конечном счёте, от степени гетерогенности. Именно несахара в высококонцентрированных сахарных растворах (мелассе и утфеле), находясь в нерастворённой или полурасстворённой формах, организуют эту дисперсную систему.

На рис. 2 представлена схема сложной дисперсной системы утфеля и мелассы.

В межкристальный раствор, где растворены в воде сахара и органические и неорганические несахара, инкрустированы также фрагменты твёрдой и газовой фаз. Твёрдая фаза представлена кристаллами сахарозы и нерастворимых несахаров, а газовая — пузырьками воздуха, случайно внесённого механическим способом.

Утфели представляют собой сверхмицеллярную структуру с включением в неё дисперсионной среды (растворителя), так как в межкристальном растворе резко возрастает степень гидратации несахаров коллоидной степени дисперсности, т. е. увеличивается объём и агрегирование их частиц. Это и обуславливает рост вязкости системы. Существует предположение, что органические сахара, образуя некие кол-

лоидные сгустки, могут адсорбироваться на границе раздела твёрдой и жидкой фаз, и особенно на границе раздела газовой и жидкой фаз, формируя мощный отрицательно заряженный слой. Именно последнее обстоятельство обуславливает стойкость пены у мелассы и утфеля, а также их высокую вязкость.

Основываясь на вышеуказанной гипотезе мы предположили, что эффективными ТВС будут только те, которые в своём составе будут содержать ПАВ, нацеленные на разрушение сверхмицеллярных структур, и вещества, снижающие отрицательный  $\zeta$ -потенциал, что позволит существенным образом одновременно снизить вязкость утфеля и мелассы и погасить в них пену.

Нами был разработан отвечающий этим требованиям препарат «Пенакон-М», который состоит из комплекса специфических ПАВ и нейтрализатора  $\zeta$ -потенциала в форме золя.

#### Материалы и методы исследований

В качестве объектов исследований были выбраны ПАВ (пеногасители), применяемые в настоящее время на отечественных сахарных заводах («Камея» и «Интразол»), и разработанный нами препарат «Пенакон-М». Все указанные препараты в одинаковых количествах (2–20 г/т) вносились либо в утфель, либо в мелассу.

В качестве исследуемых систем были выбраны свеколочивная меласса и моделированный утфель. Последний готовили путём смешивания мелассы, сиропа и сахарной пудры так, чтобы чистота утфеля была низкой и составляла 76–80 %, что соответствует утфелю 2-го или 3-го продукта, изготовленного из свёклы с пониженными технологическими качествами. Купажированный утфель стабилизировали при тем-

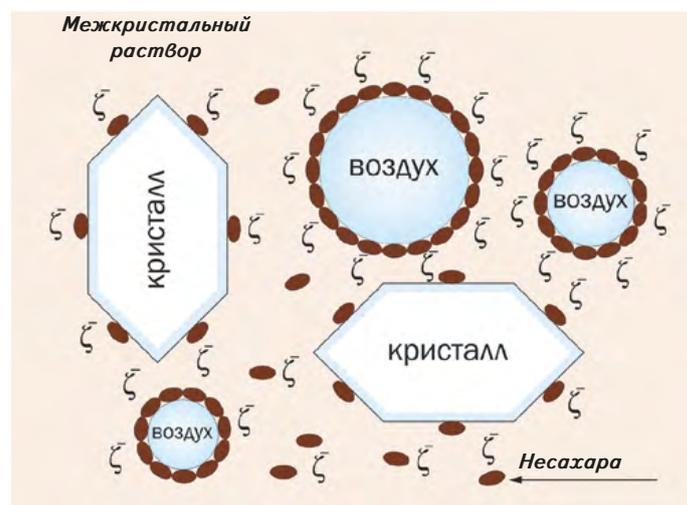


Рис. 2. Дисперсная система утфеля и мелассы

пературе 60 °С в течение 24 суток и только затем использовали его в экспериментах.

Непосредственно перед внесением исследуемых ПАВ утфель насыщали воздухом методом механического миксерования. Насыщение воздухом мелассы осуществляли методом барботирования до 20-кратного увеличения исходного объёма мелассы. Вязкость утфеля оценивали методом фиксированного во времени истечения через щель чашечного вискозиметра термостатированной при 60–65 °С исследуемой пробы.

#### Результаты экспериментов и их обсуждение

Как показали эксперименты (рис. 3), длительность истечения 20 мл утфеля в контрольном варианте (без добавления каких-либо ПАВ) составила 152 сек.

Максимальное снижение вязкости (в 4,75 раза) наблюдалось при внесении в утфель препарата «Пенакон-М» в количестве 0,008 % к массе утфеля. При этом утфель стал практически свободен от пены. В поле зрения микроскопа (увеличение 100×) утфель, обработанный препаратом «Пенакон-М» (рис. 4), практически полностью освободился от пузырьков воздуха, которые в огромном количестве присутствовали в исходном (контрольном) утфеле (рис. 5).

Другие аналогичные по заявляемому функциональному действию ПАВ способствовали снижению

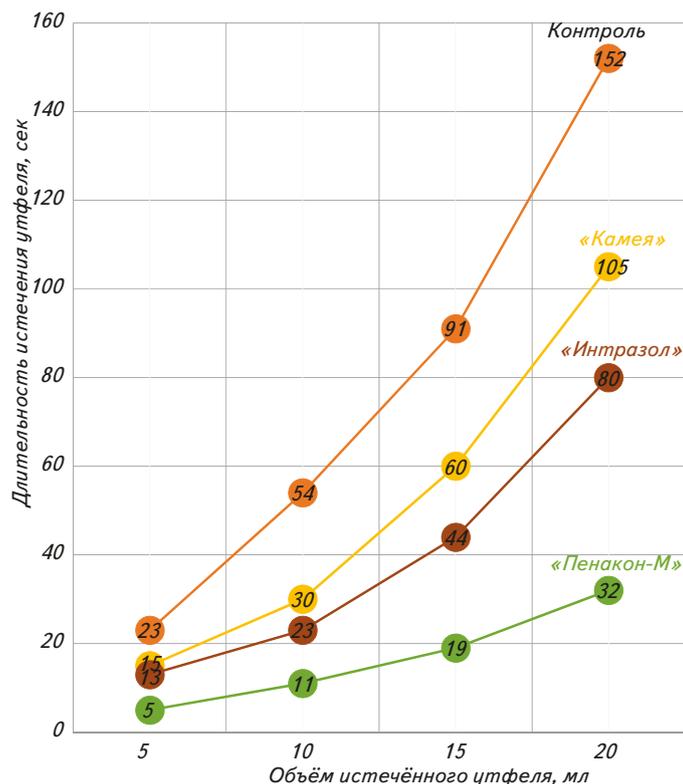


Рис. 3. Влияние ПАВ на вязкость утфеля



Рис. 4. Микроскопия утфеля (с препаратом «Пенакон-М»)

вязкости утфеля (см. рис. 3), но в меньшей степени по сравнению с препаратом «Пенакон-М». Препараты «Камея» и «Интразол» увеличивали скорость истечения пробы только в 1,45 и 1,9 раза соответственно. При этом пеногасящие свойства этих ПАВ также были слабо выражены.

На втором этапе исследований оценивались пеногасящие свойства тестируемых ПАВ. Как и предполагалось, только препарат «Пенакон-М», который содержит две функциональные составляющие – поверхностно-активные вещества и нейтрализатор ζ-потенциала, проявил максимальную пеногасящую активность (рис. 6).

Введение в пенистую мелассу 0,008 % этого препарата привело к моментальному (за 1–3 сек) схлопыванию пены с высоты 200 мл до 3 мл, т. е. зеркало

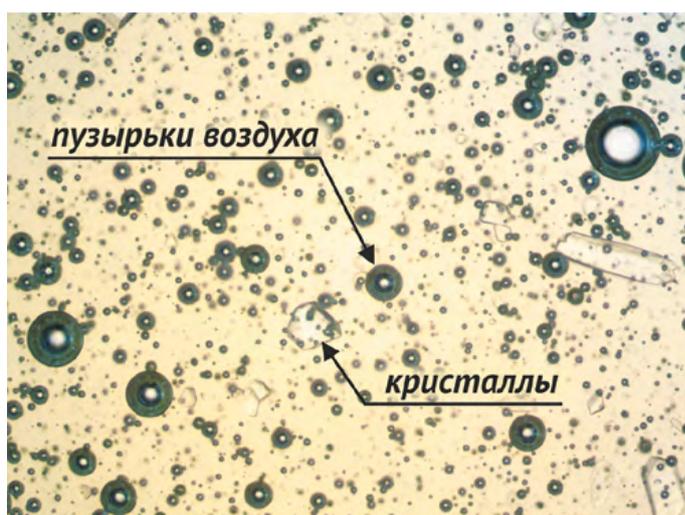


Рис. 5. Микроскопия утфеля (контроль)

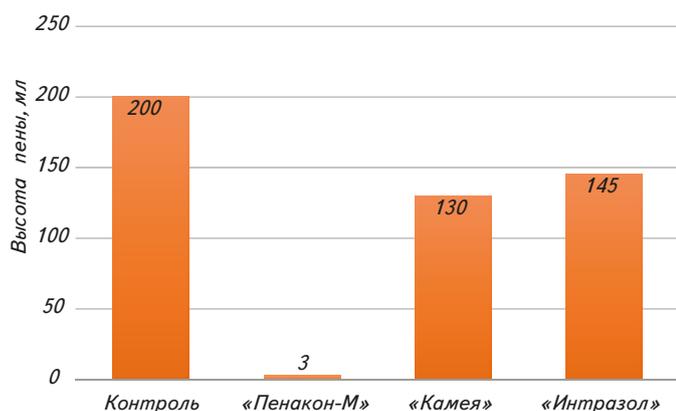


Рис. 6. Влияние ПАВ на пеногашение мелассы

мелассы практически было очищено от пенного слоя (рис. 7). Препараты «Камея» и «Интразол» обладали худшими пеногасящими свойствами по сравнению с препаратом «Пенакон-М».

### Выводы

Учитывая специфичность организации дисперсионных систем в неньютоновских жидкостях – утфеле



Рис. 7. Пенообразование в мелассе

и мелассе, – был разработан препарат «Пенакон-М» на основе специфических ПАВ и нейтрализатора отрицательного  $\zeta$ -потенциала. Совокупное воздействие на сверхмицеллярные структуры и пограничные электростатические слои дисперсных частиц позволило существенно снизить вязкость утфеля и мелассы, а также решить проблему их активного пенообразования.

### Список литературы

1. Сапронов, А.Р. Технология сахарного производства / А.П. Сапронов. – М. : Колос, 1999. – 494 с.
2. Мойсеяк, М.Б. Интенсификация процессов получения и центрифугирования утфеля последней кристаллизации с применением поверхностно-активных веществ: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2006. – 22 с.
3. Славянский, А.А. Применение пищевых ПАВ для интенсификации технологических процессов продуктового отделения сахарного завода / А.А. Славянский [и др.]. – М. : МГУПП, 2005. – 22 с.
4. Суходол, В.Ф. Влияние ацелированных моноглицеридов на вязкость и поверхностное натяжение мелассы и её растворов / В.Ф. Суходол [и др.] // Пищевая промышленность : республ. межведомственный научно-технический сборник. – 1989. – Вып. 35. – С. 70–72.
5. Астарита, Дж. Основы гидромеханики неньютоновских жидкостей : пер. с англ. / Дж. Астарита, Дж. Марруччи. – М., 1978. – 230 с.
6. Добычин, Д.П. Физическая и коллоидная химия / Д.П. Добычин. – М., 1986. – 464 с.

**Аннотация.** С учётом особенностей реологических и электростатических характеристик утфеля и мелассы как типичных представителей неньютоновских жидкостей разработан подход к созданию нового технологического вспомогательного средства для продуктового отделения предприятия – препарата «Пенакон-М» на основе специфических ПАВ и нейтрализатора отрицательного  $\zeta$ -потенциала. Сочетанное воздействие этих веществ позволило существенно снизить вязкость утфеля и мелассы, а также решить проблему их активного пенообразования.

**Ключевые слова:** меласса, утфель, вязкость, ПАВ,  $\zeta$ -потенциал, препарат «Пенакон-М», пенообразование.  
**Summary.** Taking into account the peculiarities of the rheological and electrostatic characteristics of massecuite and molasses, as typical representatives of non-Newtonian liquids, an approach was developed to create a new technological aid for the product department of the enterprise – the medication «Penacon-M» based on specific surfactants and a neutralizer of negative  $\zeta$ -potential. The combined effect of these substances made it possible to significantly reduce the viscosity of massecuite and molasses, as well as to solve the problem of their active foaming.  
**Keywords:** molasses, massecuite, viscosity, surfactant,  $\zeta$ -potential, the medication «Penacon-M», foaming.



# Использование жёлтого сахара при производстве продуктов с функциональными свойствами<sup>5</sup>

**Н. Г. КУЛЬНЕВА**, д-р техн. наук, проф. кафедры технологии бродильных и сахаристых производств (e-mail: ngkulneva@yandex.ru)

**Н. А. МАТВИЕНКО**, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии бродильных и сахаристых производств (e-mail: natali25\_81@mail.ru)

**П. Ю. СУРИН**, магистрант (e-mail: believe089@gmail.com)

**А. В. ЛАЗАРЕНКО**, магистрант (e-mail: lazarenko.anastasja@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ВГУИТ)

## Введение

Сахарная промышленность играет чрезвычайно важную роль в экономике, поставляя стратегический продукт, обеспечивающий продовольственную безопасность России и являющийся основным сырьём для целой линейки пищевых производств и фармакологии [1]. Однако белый сахар в последние годы утрачивает спрос среди населения и производителей в связи с устойчивым трендом на продукты здорового питания, что создаёт проблемы экономического характера для сахарных заводов. В сложившихся условиях решением проблемы может стать комплексная переработка сырья и отходов (жома, мелассы), рациональное использование полупродуктов производства [2].

Одним из перспективных полупродуктов являются жёлтые сахара, внимание которым не уделялось в связи с большой востребованностью белого сахара. На сегодняшний день получение «полезного» сахара как альтернативы дорогостоящему импортному коричневому сахару является актуальным, в том числе производство сахара с добавками. В качестве добавок можно использовать экстракты растений, природные красители и ароматизаторы.

Несомненным достоинством жёлтых сахаров является кристаллическая основа из сахарозы с остаточным содержанием природных соединений свёклы, включающих аминокислоты, органические кислоты, витамины, минеральные компоненты.

На кафедре технологии бродильных и сахаристых производств ВГУИТ проведены исследования по оценке состава и безопасности жёлтых сахаров, разработаны некоторые решения по их использованию для производства функциональных пищевых продуктов.

## Объекты и методы исследований

В работе использовали жёлтый сахар второй и третьей ступеней кристаллизации сахарных заводов Центрально-Чернозёмного региона.

В исследованиях применяли стандартные и инновационные методы: минеральный состав определяли прибором «Капель-105»; массовые доли меди, свинца, кадмия и цинка – на полярографе «Модуль ЕМ-04»; содержание сернистого ангидрида – йодометрическим методом; качественный состав – методом ИК-Фурье-спектроскопии; микробиологические показатели – по ГОСТ 26968-86 [3].

## Обсуждение результатов

После центрифуг на поверхности жёлтого сахара удерживается плёнка мелассы, содержащая значительное количество различных несахаров, формирующих высокую цветность и специфический запах [4]. Аффинационная очистка существенно снижает цветность и количество несахаров, повышает чистоту раствора (рис. 1).

Установлено, что наиболее эффективно проводить аффинацию жёлтого сахара клеровкой жёлтого сахара, так как при этом существенно снижается содержание основных несахаров: редуцирующих веществ на 68,4 %, α-аминного азота на 54,7 %, красящих веществ на 66,8 %, минеральных соединений на 92,6 %, чистота повышается на 3,3 %.

Для выбора оптимальных параметров проведения процесса аффинации использовали математические методы планирования эксперимента. Графическая интерпретация влияния входных факторов ( $X_1$  – массовой доли сухих веществ аффинирующего раствора, %;  $X_2$  – температуры раствора, °С;  $X_3$  – продолжи-

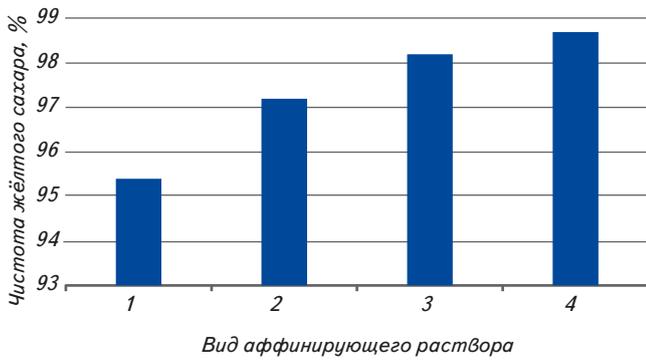


Рис. 1. Влияние вида аффинирующего раствора на качественные характеристики сахара-аффинада: 1 – исходный жёлтый сахар; аффинированный жёлтый сахар: 2 – 1 отлёком утфеля I, 3 – сиропом после выпарной установки; 4 – клеровкой жёлтого сахара

тельности центрифугирования, мин.) на качественные характеристики аффинированного сахара показана на рис. 2.

Анализируя графические зависимости, можно определить оптимальные параметры проведения аффинации: массовая доля сухих веществ аффинирующего раствора – 68 %, температура раствора – 70 °С, продолжительность центрифугирования 5 мин. Проведение аффинации при таких параметрах обеспечивает чистоту аффинированного жёлтого сахара выше 98,0 % и цветность ниже 130 ед. опт. плот. В нём по сравнению с белым сахаром более низкое содержание сахарозы, но присутствуют природные компоненты

сахарной свёклы: минеральные, азотистые, красящие вещества, моносахариды. Аффинированный таким образом жёлтый сахар, имеющий маленький размер кристаллов, может служить основным сырьём для производства различных функциональных продуктов.

На основе метода ИК-спектрии исследованы спектры жёлтого сахара исходного и после аффинационной очистки. Данные спектры по своей конфигурации соответствуют ИК-спектру сахарозы, но обнаружены дополнительные слабые пики, характерные для азотсодержащих соединений, аминов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот. Полученные

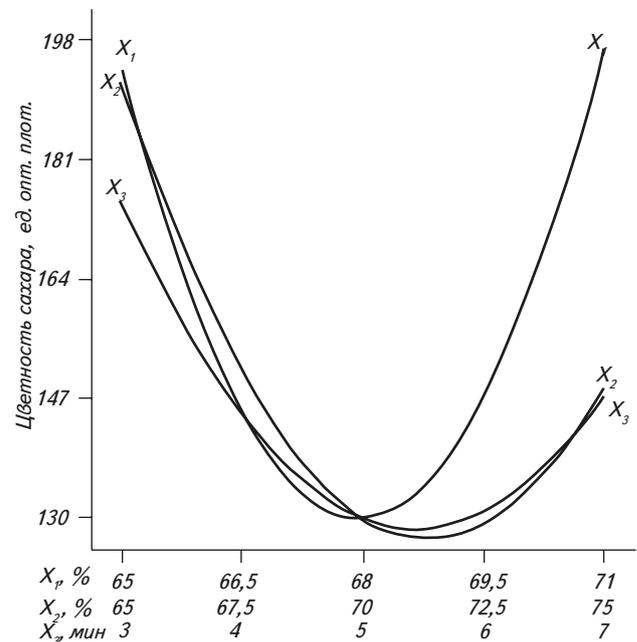
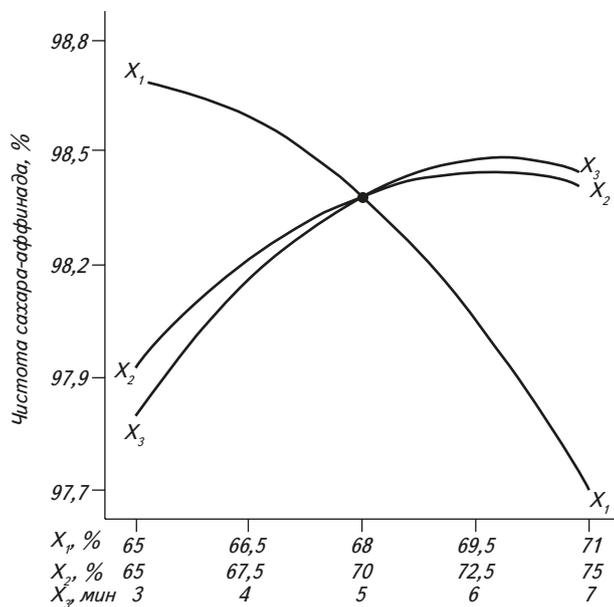


Рис. 2. Влияние параметров процесса аффинации на качественные показатели сахара-аффинада: а – чистоту, %; б – цветность, ед. опт. плот.



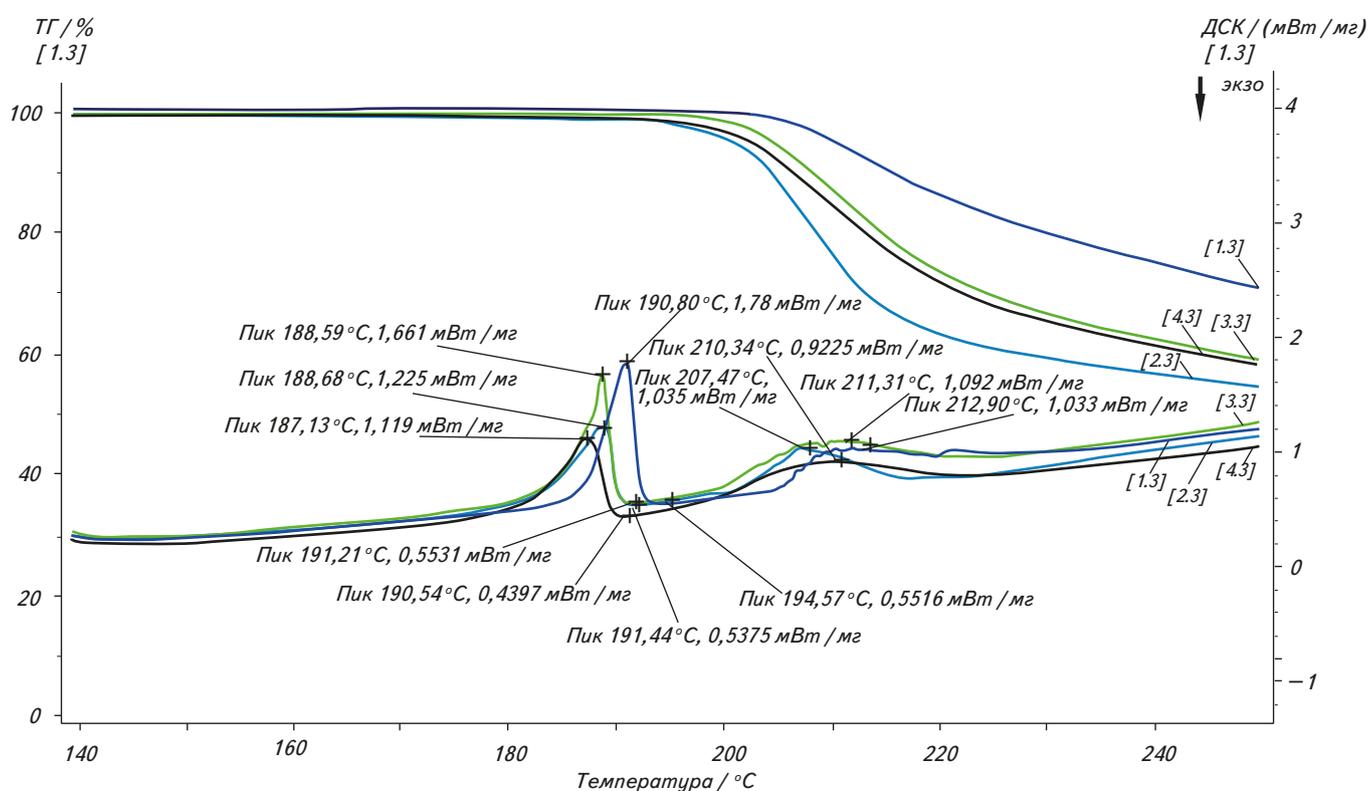
результаты свидетельствуют о более разнообразном химическом составе жёлтого сахара по сравнению с сахарозой и белым сахаром.

Проведённый термогравиметрический анализ подтверждает достаточную термостабильность жёлтого сахара: процесс фазового перехода с последующим распадом его компонентов наблюдается при температурах выше 188 и 207 °С соответственно, что близко к определённым нами значениям для белого сахара (190 и 212 °С) (рис. 3).

Удаление части несахаров позволяет использовать жёлтый сахар после аффинации в качестве альтернативы белому сахару в целом ряде производств при

условии, что он соответствует требованиям по показателям безопасности и микробиологическим характеристикам. Для оценки возможности использования аффинированного сахара в пищевых производствах исследовали его минеральный состав и показатели безопасности в сравнении с белым и исходным жёлтым сахаром.

В соответствии с требованиями международных стандартов содержание диоксида серы (SO<sub>2</sub>) в сахаре не должно превышать 20 мг/кг. Экспериментально установлено, что содержание SO<sub>2</sub> в исходном жёлтом сахаре 0,16 мг/кг, в аффинированном – 0,10 мг/кг, что приближается к показателям белого



Главное 2017-06-20 12:15 Пользователь st

[1.3] 19.06.2017\_Белый сахар\_2\_250\_AI + диск + крышка\_N2\_60.ngb-ds3

— ДСК

— ТГ

[2.3] 19.06.2017\_Жёлтый сахар\_2\_250\_AI + диск + крышка\_N2\_60.ngb-ds3

— ДСК

— ТГ

[3.3] 19.06.2017\_Аффинированный сахар\_2\_250\_AI + диск + крышка\_N2\_60.ngb-ds3

— ДСК

— ТГ

[4.3] 19.06.2017\_Аффинированный сахар\_с\_добавкой\_2\_250\_AI + диск + крышка\_N2\_60.ngb-ds3

— ДСК

— ТГ

Рис. 3. Термогравиметрические и калориметрические характеристики сахаров



**Таблица 1. Содержание минеральных компонентов в сахаре**

| Минеральные соединения, мг/100 г | Вид сахара |        |                | Эффективность аффинации, % |
|----------------------------------|------------|--------|----------------|----------------------------|
|                                  | Белый      | Жёлтый | Аффинированный |                            |
| Калий                            | 1,041      | 2781   | 159,8          | 94,25                      |
| Натрий                           | 12,88      | 1564   | 669,3          | 57,21                      |
| Магний                           | 1,077      | 25,48  | 8,906          | 65,05                      |
| Кальций                          | 77,05      | 278,41 | 219,1          | 21,30                      |

сахара (0,09 мг/кг). В процессе аффинации удаляется 38 % SO<sub>2</sub>.

Минеральный состав определяли количественным определением компонентов методом КЭ с косвенным детектированием при длине волны 254 нм после минерализации отобранной пробы сахара (табл. 1).

По результатам анализа можно сделать заключение о значительном удалении в процессе аффинации некоторых катионов, содержащихся в плёнке межкристалльного раствора. Остаточное их количество значительно выше, чем в белом сахаре, что позволяет обогащать готовую продукцию при использовании в качестве сырья аффинированного жёлтого сахара для обеспечения организма человека минеральными соединениями [5].

Важным показателем безопасности пищевой продукции является нормативное содержание тяжёлых металлов. Результаты их определения приведены в табл. 2.

Проведённые исследования свидетельствуют о значительном вкладе процесса аффинации в удаление токсичных элементов.

**Таблица 2. Содержание токсичных элементов в пробах сахара**

| Определяемый элемент | Вид сахара          |        |                | Эффект аффинации, % |
|----------------------|---------------------|--------|----------------|---------------------|
|                      | Допустимое значение | Жёлтый | Аффинированный |                     |
| Свинец, мг/кг        | 1,0                 | 0,178  | 0,014          | 92,13               |
| Кадмий, мг/кг        | 0,05                | 0,029  | 0,005          | 82,75               |
| Медь, мг/кг          | 1,0                 | 2,57   | 1,68           | 34,63               |

**Таблица 3. Содержание различных групп микроорганизмов в жёлтом сахаре**

| Вид сахара    | Группы микроорганизмов (КОЕ/г сахара) |                     |               |                     |                     |
|---------------|---------------------------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------------|
|               | КМА-ФАНМ                              | Слизеобразующие     | Термофильные  | Плесневые грибы     | Дрожжи              |
| Жёлтый сахар  | 0,97×10 <sup>5</sup>                  | 0,8×10 <sup>4</sup> | 0,4×10        | 0,1×10 <sup>4</sup> | 0,3×10 <sup>4</sup> |
| Сахар-аффинад | 0,62×10 <sup>4</sup>                  | Не обнаружены       | Не обнаружены | Не обнаружены       | Не обнаружены       |

Результаты определения микробиологических показателей представлены в табл. 3.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что в жёлтом сахаре содержится значительное количество микроорганизмов с преобладанием слизиобразующей микрофлоры. В процессе аффинационной очистки вместе с поверхностной плёнкой полностью удаляются дрожжи, плесневые грибы, слизиобразующие и термофильные микроорганизмы, существенно снижается общее микробное число.

Аффинированный жёлтый сахар можно использовать в технологиях, где предусмотрена высокотемпературная обработка полупродуктов, способствующая подавлению микрофлоры, например при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий.

Проведена опытная выпечка по рецептуре сдобного печенья «Детская забава» с заменой белого сахара жёлтым аффинированным сахаром (табл. 4, рис. 4) [6]. Экспериментально установлено, что печенье с заменой белого сахара жёлтым имеет привлекательный внешний вид, по качественным характеристикам соответствует требованиям ГОСТа, а по показателю

**Таблица 4. Сравнительная характеристика показателей качества печенья «Детская забава»**

| Показатели             | Образцы печенья     |                          | Требования ГОСТ 24901-2014 |
|------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|
|                        | Контрольный образец | Образец с жёлтым сахаром |                            |
| Массовая доля влаги, % | 4,1                 | 4,5                      | Не более 16,0              |
| Щёлочность, град.      | 1,6                 | 1,6                      | Не более 2,0               |
| Намокаемость, %        | 142,7               | 152,38                   | Не менее 150               |



Контроль

Образец с жёлтым сахаром

Рис. 4. Образцы сдобного печенья в результате замены белого сахара жёлтым сахаром-афинадом

намокаемости превосходит контрольный образец в связи с повышенным содержанием редуцирующих веществ.

Одно из перспективных направлений использования афинированного жёлтого сахара – получение сахаристых продуктов, обогащённых биологически активными веществами. Жёлтый сахар имеет существенные преимущества перед белым:

- содержит природные компоненты свёклы;
- содержит меньшее количество сахарозы;
- по показателям безопасности соответствует нормативам;
- отличается мелким размером кристаллов, что не требует дополнительного измельчения перед формированием изделий.

В качестве обогатителя при производстве сахаристых продуктов можно использовать порошки, экстракты, соки плодов и овощей, что придаст изделиям функциональные свойства [7].

Разработана технология получения функционального сахаристого продукта на основе афинированного жёлтого сахара и порошка шиповника. Плоды шиповника отличаются богатым химическим составом и содержат минеральные вещества, витамины (С, А, Е, К, Р, группа В), кислоты (лимонная, олеиновая, яблочная, линолевая и др.), сахара, фитонциды, дубильные вещества. Высокомолекулярные полисахариды (клетчатка и пектиновые вещества) обладают гидрофильными свойствами и придают дополнительную прочность продукту, флавоноиды и каротиноиды формируют цвет, эфирные и жирные масла – аромат готовой продукции [8].

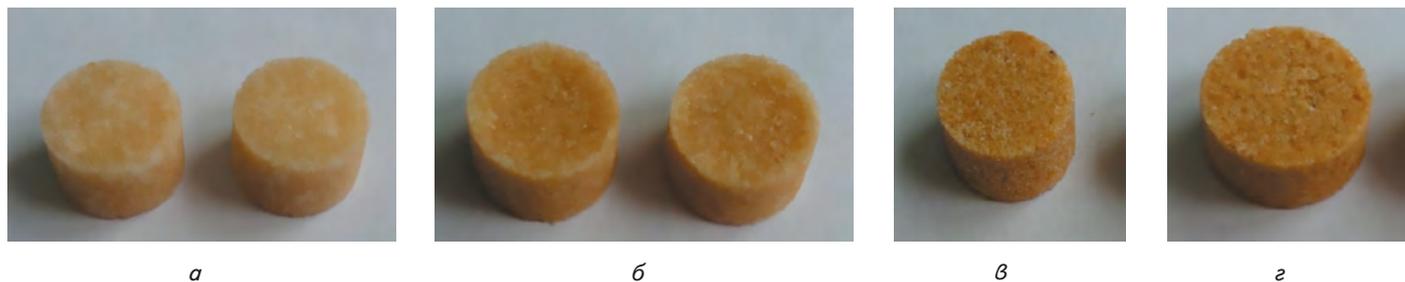
С увеличением расхода порошка шиповника цветность образцов увеличивается, поэтому количество добавки не должно превышать 3 % (рис. 5).

Предложена технология производства сахаристых изделий на основе афинированного жёлтого сахара и пищевых волокон из свекловичного жома. Технология получения пищевых свекловичных волокон разработана в Северо-Кавказском НИИ сахарной свёклы и сахара. Пищевые волокна прошли экспертную оценку и санитарно-химические исследования в институте питания РАМН, получено разрешение на их использование [9].

Изделия изготавливали по рецептуре помадных конфет с уменьшенным расходом карамельной патоки и содержанием пищевых волокон до 5 %. Образцы имеют светло-коричневый цвет, гармоничные вкус и аромат с привкусом карамели без использования дополнительного сырья, устойчивую форму и консистенцию, свойственную помадным конфетам (рис. 6).

### Выводы

Проведённые исследования позволяют сделать вывод, что жёлтый сахар является перспективным сырьём для производства продуктов с функциональными свойствами. Аффинация раствором по-



а

б

в

г

Рис. 5. Влияние количества добавки порошка шиповника, % к массе сахара, на внешний вид образцов сахаристого продукта: а – без добавки; б – 1; в – 3; г – 5



Рис. 6. Образцы сахаристых изделий на основе аффинированного жёлтого сахара и пищевых волокон из свекловичного жома

вышенной чистоты позволяет по показателям безопасности привести его к стандартным значениям, снизить содержание сульфитов на 38 % и значительно уменьшить микробную обсеменённость. Аффинированный жёлтый сахар отличается богатым минеральным составом, в нём не выявлено патогенной микрофлоры.

Предлагаем изготавливать функциональные продукты на основе аффинированного жёлтого сахара с добавлением БАВ.

Применение аффинированного жёлтого сахара в условиях кондитерского производства обеспечит высокие качественные характеристики готовой продукции и обогатит её природными компонентами свёклы.

#### Список литературы

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: утв. Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20.

2. Разработка и обоснование способа получения сахара с биологически активными добавками / Н.Г. Кульнева, А.С. Губин, Г.Э. Бираро // Сахар. – 2018. – № 5. – С. 10–13.

3. Оценка качества и безопасности жёлтого сахара как основы для создания функциональных продуктов [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. – № 63(3). – С. 336–348.

4. Кульнева, Н.Г. Получение функционального продукта из сахарной свёклы / Н.Г. Кульнева, Т.В. Свиридова, М.В. Копылов // Инженерные технологии в сельском и лесном хозяйстве : Матер. Всероссийской национальной научно-практич. конф. – Тю-

мень : ГАУ Северного Зауралья, 21–22 мая 2020 г. – С. 201–206.

5. Гигиенические показатели аффинированного жёлтого сахара / Н.Г. Кульнева, Т.В. Свиридова, А.В. Никулина, Е.С. Вялкина // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений : сб. ст. Междунар. науч.-техн. конф., посв. 90-летию технологического факультета ВГУИТ. – Воронеж : ВГУИТ, 2019. – С. 435–438.

6. Использование полупродуктов сахарного производства при изготовлении мучных кондитерских изделий / Н.Г. Кульнева, Т.А. Шемякова, С.А. Носкова, А.В. Герасимова, М.П. Демяник // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств [Электронный ресурс] : Матер. XX Междунар. научно-практич. конф. 14–15 марта 2019 г. / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – С. 204–207.

7. Патент РФ № 2 647 507 Способ производства сахара МПК С13В 30/14 (2011.01) / Н.Г. Кульнева, Г.Э. Бираро, Ю.С. Куценко, Е.Н. Астапова // Заявл. 07.11.2016; № 2016143510; Оpubл. 16.03.2018; Бюл. № 8.

8. К вопросу разработки сахаристых продуктов, обогащённых биологически активными веществами / Н.Г. Кульнева, П.Ю. Сурин, А.В. Герасимова, С.А. Носкова // Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки в технологиях продуктов питания и парфюмерно-косметических средств: сб. матер. конф. – М. : МГУПП, 2019. – С.106–111.

9. Пищевые волокна: производство и использование [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.agroyug.ru/page/item/\\_id-539](http://www.agroyug.ru/page/item/_id-539) / (Дата обращения: 28.07.2021)

**Аннотация.** Рассмотрена возможность получения продуктов с функциональными свойствами на основе полупродуктов свеклосахарного производства – жёлтых сахаров и пищевых волокон из свекловичного жома. Предложен способ очистки жёлтых сахаров методом аффинации. С использованием современных методов исследованы химический состав и показатели безопасности жёлтого сахара.

**Ключевые слова:** свеклосахарное производство, функциональные пищевые продукты, жёлтые сахара, аффинация, показатели безопасности.

**Summary.** The possibility of obtaining products with functional properties based on intermediate products of beet sugar production – yellow sugars and dietary fiber from beet pulp is considered. A method for the purification of yellow sugars by the affination method is proposed. The chemical composition and safety indicators of yellow sugar have been studied using modern methods.

**Keywords:** sugar beet production, functional foods, yellow sugars, affinity, safety indicators.



# Кристаллы сахарозы как основа сахаросодержащих продуктов<sup>§</sup>

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

**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)

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

## Основные представления

### о симметрии кристаллов сахарозы

Каждое кристаллическое вещество обладает своей собственной кристаллической формой. Кристаллы могут проявлять симметрию трёх родов: по отношению к плоскости, к линии и к точке, называемых соответственно плоскостью симметрии, осью симметрии и центром симметрии. Известно, что существует 32 типа симметрии во внешних формах, проявляемых кристаллами. Каждый из этих типов называется классом симметрии. Эти группы объединяются по симметрии формы элементарной ячейки в семь кристаллографических сингоний – триклинную, моноклинную, ромбическую, тетрагональную, тригональную, гексагональную и кубическую.

Кристаллы сахарозы принадлежат к моноклинной системе. Их строение и рост характеризуются тремя кристаллографическими осями «а», «b», «с» с неравными отрезками. Ось «с» – вертикальная, ось «b» – горизонтальная и проходит слева направо, ось «а» наклонена книзу от задней грани к передней. При этом ось «а» находится под прямым углом к оси «b» и наклонена к оси «с» (рис. 1) [1].

Кристалл растёт вправо от своего центра несколько быстрее, чем влево. При этом скорость в направлении наименьшей оси кристалла в 1,6 раз больше, чем в направлении его ширины. Та-

ким образом, существуют определённые физические различия между левым и правым концами кристалла. Это позволяет сделать вывод о том, что сахароза принадлежит к сфеноидальному классу моноклинной системы, в котором элементом симметрии является только ось симметрии второго порядка и нет ни плоскости, ни центра симметрии.

В моноклинной системе имеется три класса симметрии. Наиболее симметрический класс (полносимметрический класс) обладает осью симметрии второго порядка, которая совпадает с кристаллографической осью «b», плоскостью симметрии, перпендикулярной этой оси и, следовательно, совпадающей с возможной гранью, и центром симметрии.

Последняя ось находится под прямым углом к оси «b», но накло-

нена к оси «с». При этом кристалл сахарозы принадлежит к сфеноидальному классу моноклинной системы, в которой элементом симметрии является только ось симметрии второго порядка и нет ни плоскости, ни центра симметрии. Подтверждением этого являются оптические свойства кристаллов сахарозы, которые вызывают вращение плоскости поляризованного света, когда пучок лучей направлен параллельно одной из оптических осей.

Так как элементом симметрии в сахарозе является только ось симметрии второго порядка, то все формы будут состоять только из двух граней, связанных одна с другой вращением на 180° вокруг оси симметрии.

Кристаллы сахарозы построены из элементарных ячеек. Размеры элементарной ячейки, найденные

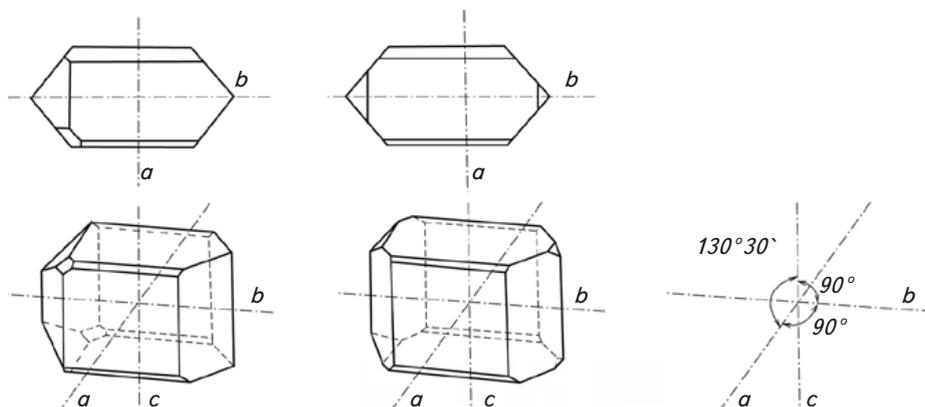


Рис. 1. Кристалл сахарозы

экспериментально, приведены на рис. 2.

В каждой из этих ячеек заключены два соответствующих комплекта атомов молекулы сахарозы. Угол между осями «с» и «b» равен  $103^\circ$ . Угол между осями «a» и «с», а также угол между осями «a» и «b» составляет  $90^\circ$ .

Симметрия в пространственной элементарной ячейке возникает из-за наличия в ней двух молекул, так как каждая отдельно взятая молекула сахарозы несимметрична. Молекулы в ячейке лишь касаются друг друга, при этом они располагаются таким образом, что пространство между ними имеет наименьший объём. В ячейке соблюдается плотная упаковка, которая соответствует минимуму свободной энергии. Соблюдение данного условия необходимо для устойчивости системы из молекул, которая образует пространственную кристаллическую структуру.

Молекула сахарозы построена из двух остатков моносахаридов:  $\alpha$ -D-глюкопиранозы и  $\beta$ -D-фруктофуранозы, соединённых за счёт гликозидных гидроксильных групп. В строении кристаллов сахара большую роль играют водородные связи трёх категорий: в пределах пиранового и фуранового кольца, исходящие из молекулы сахарозы в целом и связывающие её с другими молекулами сахарозы в кристалле. Они оказывают значительное влияние на форму и устойчи-

вость кристаллической решётки. Известно, что водородные связи по своей силе уступают ковалентным, но значительно превосходят ван-дер-ваальсовы связи.

По мнению И.Н. Каганова, молекулы сахарозы в кристалле и в водном растворе отличаются друг от друга. В растворе молекулы сахарозы с молекулами воды, являющимися носителями сильных водородных связей, связаны своеобразно.

Рост кристаллов сахарозы от их центра неодинок, и это различие выражается соотношением длин осей координат («a»:«b»:«c») как 1,2595:1:0,8782. Проведённые наблюдения позволили установить, что между левым и правым концами (полюсами) кристалла сахарозы имеются определённые физические различия. На левом полюсе кристалла сахара наблюдаются более выраженные грани, поэтому он обычно развит лучше у кристалла. Однако иногда встречаются кристаллы с более развитым правым полюсом, при этом кристалл растёт вправо от своего центра несколько быстрее, чем влево.

### Кристаллическая форма кристаллов

Внешний вид кристалла называют его кристаллической формой, которая характеризуется ограничением и габитусом. При этом под ограничением понимают совокупность граней кристалла, а под габитусом – соотношение между величиной граней. Часто габитусу придают смысл типического ограничения. Известно, что при росте кристаллов габитус остаётся без изменений.

В случае если в самом начале кристаллизации сахарозы при линейном размере кристалла 0,05 мм форма кристаллов приобрела двойниковый, иглообразный или плоский вид, то эта форма сохраняется у полностью выросших конечных кристаллов.

Кристаллическая форма отдельного кристалла определяется, с одной стороны, симметрией кристаллической решётки, силами связи между структурными единицами (например, молекулами), а с другой стороны – внешними условиями, при которых эта форма образовалась: пересыщение, температура, условия перемешивания, наличие примесей и т. д.

Существенное влияние на характерные особенности конечных кристаллов сахарозы оказывает включение некоторых примесей в их структуру. В начале процесса кристаллообразования на растущей поверхности кристалла протекает интенсивное взаимодействие между сахарозой, находящейся в пересыщенном состоянии, и примесями. Такое взаимодействие может привести к изменению скорости роста кристаллов, включению в них примесей, а также к образованию дефектов (внутренних напряжений, дислокаций, микро- и макровключений).

### Месторасположение несахаров в кристаллах сахара

Местоположение несахаров в кристаллах сахарозы зависит от их молекулярной массы, распределения электрического заряда, количества и химической природы, а также от технологических параметров процесса кристаллизации сахарозы. В первую очередь оно зависит от пересыщения раствора и скорости кристаллизации. Установлено, что при высокой скорости кристаллизации количество сокристаллизующихся с сахарозой несахаров увеличивается. Вместе с тем известно, что пересыщение межкристалльного раствора в вакуум-аппарате не является однородным из-за локальных отклонений его величины, способствующих как регулярному росту кристаллов, так и включению несахаров [5, 6].

Реальные кристаллы могут иметь различные дефекты. Одним

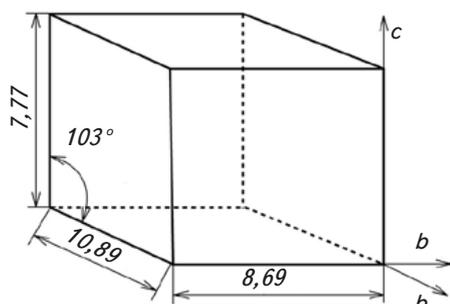


Рис. 2. Элементарная ячейка кристалла сахарозы



из таких дефектов являются дислокации, которые создают неуничтожаемые кромки роста кристаллов. Дислокация характеризуется избыточной энергией, которая суммируется из энергий оборванных и искажённых связей в центре дислокации и энергии упругих напряжений вокруг дислокации. Благодаря этой энергии рост и растворение кристаллов всегда начинается на дефектах.

Примеси оказывают на скорость роста кристаллов замедляющее действие. Это связано прежде всего с их адсорбцией на поверхности граней кристаллов. Примеси с сильным адсорбционным эффектом препятствуют движению ступеней роста при условии, когда их высота сравнима с размерами молекул этих примесей. Частицы, слабо адсорбирующиеся и имеющие незначительное время пребывания на поверхности, обычно скапливаются на активных местах роста.

Энергия адсорбции примеси на ступенях зависит от их ориентации. Ступень при своём движении отталкивает примесь и становится линейным её источником. Когда кристалл растёт медленно, концентрация примеси вблизи ступени и в окружающей среде практически одинакова. Если же скорость роста превосходит скорость диффузии примеси, то концентрация последней вблизи ступени резко возрастает. Таким образом, флуктуация пересыщения, температуры и наличие примесей могут способствовать возрастанию плотности ступеней и характера изломов на них, что находит своё отражение на качестве поверхности растущих реальных кристаллов.

Под действием внешних условий сахара может существенно менять свою кристаллическую форму (габитус). Влияние примесей на облик кристаллов заключается в изменении соотношения скоростей роста их граней. Это явление приводит к изменению огранки

кристаллов. Следует отметить, что структура кристаллической решётки под действием примесей не изменяется, поэтому принадлежность кристалла к той или иной кристаллографической группе остаётся неизменной.

#### **Механизм влияния примесей на кристаллы**

Механизм влияния примесей на кристаллы может быть различным. Он может представлять собой процесс избирательной адсорбции нес сахаров на гранях, а также может быть связан с взаимодействием примеси с кристаллизующимся веществом в жидкой или твёрдой фазах и т. д. Известно, что каждая грань кристалла имеет свою собственную скорость роста. Степень влияния примесей на рост кристаллов может быть велика. Так, кристаллы удлиняются по оси «b» с образованием игольчатых форм при наличии в растворе раффинозы. Пластинчатая форма кристаллов объясняется адсорбцией на их гранях по оси «a» глюкозы, которая замедляет тем самым их рост в данном направлении.

Если в искусственных растворах добавлено большое количество карамели, то она адсорбируется на определённых гранях кристалла сахарозы и кристаллизуется одновременно с ней. Карамель в виде окрашенной примеси располагается слоями, параллельными определённым граням кристалла. Кроме того, известно, что некоторые высокомолекулярные примеси, например крахмал, также адсорбируются растущими кристаллами сахарозы. Большую трудность представляет выделение чистой сахарозы простой перекристаллизацией из растворов, содержащих крахмал [4].

Синкристаллизацию примесей нужно отличать от окклюзии маточного раствора в незаполненные части кристаллов сахарозы. Явление окклюзии маточного раствора заключается в том, что

пустоты, трещины и углы в кристалле зарастают в процессе уваривания кристаллизующейся сахарозы. Например, железо в виде примесей внедряется в кристаллы сахарозы и кристаллизуется одновременно с ней. Включение (инклюзия) нес сахаров определяется не только природой примесей — условия кристаллизации также оказывают влияние на количество включённых нес сахаров. Температура кристаллизации не влияет на количество окрашенных нес сахаров, адсорбированных кристаллизующейся сахарозой. Уваривание при 60, 65, 70 и 75 °C не оказывает заметного влияния на цветность кристаллического сахара. Внедрение тёмноокрашенных примесей в кристаллы сахара происходит главным образом при слабой циркуляции и больших колебаниях температуры. Большинство нес сахаров, в том числе красящих веществ, находятся на поверхности кристаллов или в приповерхностных слоях. Это объясняется тем, что в конце уваривания утфеля, когда чистота межкристалльного раствора снижается, происходит более интенсивная адсорбция красящих веществ на поверхности почти готовых кристаллов.

Действие примесей заключается не только в изменении формы кристаллов. Они могут вызвать также замедление или ускорение роста кристаллов. В связи с этим следует отметить, что, изучая влияние примесей на развитие кристалла, можно в известной мере судить и о механизме его роста.

При быстром росте кристаллов происходит включение отдельных молекул нес сахаров в кристаллическую решётку сахарозы (инклюзия). Возможно также механическое включение межкристалльного раствора в трещины растущего кристалла, которые затем зарастают кристаллизующейся сахарозой (окклюзия).

Известны кристаллические двойники (срастания, прорастания),



а также разнообразные виды сросшихся между собой кристаллов сахара, например «комки» и «агрегаты». По мнению П. Хонига [2], термин «комки» можно применять в тех случаях, когда в срастании участвует несколько хорошо образовавшихся кристаллов, а термин «агрегаты» — для обозначения массы блестящих кристаллов — форма, характерная для сахарозы, центры кристаллизации которой образовались при чрезмерно высоком пересыщении.

Сахароза кристаллизуется иначе при высушивании на каких-либо пластинках, образуя различные фигуры. Габитус сахарозы, кристаллизуемой из спирта, в значительной мере отличается при её кристаллизации из воды.

Сахароза может находиться в кристаллическом, аморфном и расплавленном состоянии. Плотность её в кристаллическом виде изменяется в пределах 1570–1886 кг/м<sup>3</sup> и, например, при 15 °С равна 1589,7 кг/м<sup>3</sup>; плотность аморфной сахарозы при этой температуре меньше и составляет 1507,7 кг/м<sup>3</sup> [1].

Среди веществ, которые называют кристаллическими, существуют такие, которые отнести к ним бывает затруднительно. Особое значение для кристаллического вещества представляет его молекулярное строение, которое должно иметь закономерную, специальную решётку, характерную для данного вещества. Сахароза, полученная в распылительной сушилке, не является кристаллической. Она обладает высокой гигроскопичностью. Известно, что требуются месяцы или даже годы для её кристаллизации при хранении в условиях низкой влажности. Под микроскопом частицы этого продукта имеют вид мельчайших шаров, и хотя эту сахарозу называют аморфным сахаром, её также можно рассматривать как переохлаждённую жидкость.

Сахароза встречается во многих твёрдых формах, которые ранее редко являлись объектом изучения. Можно получить порошкообразные, леденцовые и высушенные распылением сахара — все они фактически идентичны, несмотря на то что обладают различными физическими свойствами. К таким продуктам также можно отнести гранулированный сахар (совместная разработка Всероссийского НИИ крахмалопродуктов и МГУТУ им. К.Г. Разумовского). На рис. 3 приведена схема производства гранулированного сахара из сахаросодержащего сиропа. Процесс гранулирования осуществляется в специальной установке — грануляторе, куда вводят сироп с содержанием сухих веществ не ниже 88 % и затравочные кристаллы исходного продукта. Корпус гранулятора представляет собой кольцевую рабочую камеру, ограниченную двумя цилиндрами.

В боковой поверхности цилиндра расположено отверстие, через которое готовый продукт выгружается в приёмный сборник. Во внутреннем цилиндре смонтирован механизм для перемешивания гранул сахара. Перемешивающее устройство имеет шесть лопастей, установленных в кольцевом пространстве рабочей части корпуса. В днище корпуса установки находится ограниченный

сетчатый участок, через который в камеру подают подогретый воздух. Корпус установки закрывается конической крышкой из оргстекла, что позволяет видеть весь процесс гранулирования сахара. Помимо этого в рабочей камере создаётся небольшое разрежение, исключая попадание пыли в помещение.

Подаваемый в установку сахаросодержащий сироп равномерно распределяется в виде плёнки на поверхности затравочных гранул. При этом в плёнке происходят два процесса — испарение воды и кристаллизация сахарозы, что обеспечивает рост самих гранул. По достижении определённого размера гранулы разрушаются с образованием новых затравочных центров, благодаря чему процесс получения гранулированного сахара протекает непрерывно.

Вырабатываемый по данной технологии гранулированный сахар представляет собой полноценный пищевой продукт, имеющий вид гранул диаметром 3–6 мм с приятным вкусом и запахом. Он может быть использован непосредственно в питании человека, а также как сырьё для производства кондитерских и хлебобулочных изделий.

На основе рассмотренных теоретических представлений о кристаллах сахарозы в ходе исследования был разработан способ

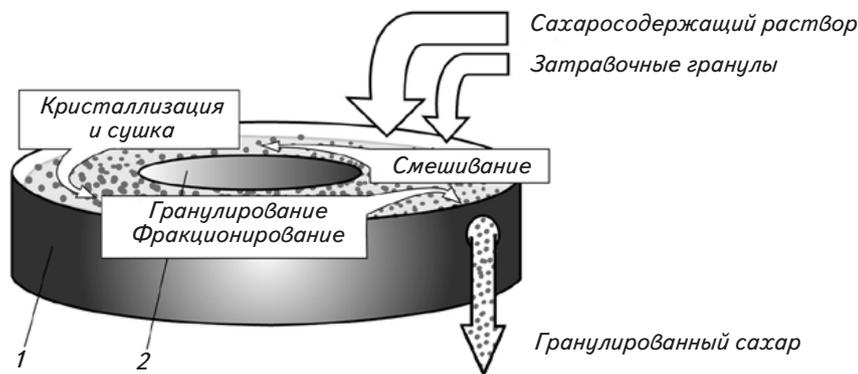


Рис. 3. Схема производства гранулированного сахара: 1 — внешний цилиндр; 2 — внутренний цилиндр



получения гранулированного сахаросодержащего продукта для спортивного питания. Его отличительной особенностью от ранее известных является то, что в нём предусмотрено перемешивание кристаллической массы с пищевыми добавками, причём в качестве кристаллической массы используют предварительно фракционированный сахар с размерами кристаллов 0,20–0,30 мм, а из добавок используют креатин моногидрат в количестве 2,5 г/кг сахара и лейцин в количестве 35 мг/кг. Полученную смесь кристаллического сахара с пищевыми добавками перемешивают и гранулируют сахарным раствором при температуре 80–90 °С. Процесс гранулирования проводят в установке-грануляторе впрыскиванием сахарного раствора с концентрацией сухих веществ 82–83 % до достижения гранулами размера 2,0–3,0 мм. Затем образовавшиеся гранулы высушивают при температуре 110–115 °С в барабанной сушилке до влажности 0,12–0,22 %. Получаемый по разработанному способу сахаросодержащий продукт имеет однородную структуру и может быть использован как в пищевых, так и в функциональных целях в качестве продуктов для спортивного питания [3].

Также известен иной способ получения кристаллического сахара для спортивного питания. В кристаллический сахар, образующийся при промывке в центрифуге кристаллов сахара первой кристаллизации, вводят минеральные компоненты функционального назначения. После этого из полученного раствора кристаллизуют сахар под вакуумом при значении коэффициента пересыщения 1,25–1,28, промывают кристаллы водой температурой 80–85 °С в количестве 3,0–4,0 % к массе кристаллов и проводят их дальнейшую сушку [7].

Существенным недостатком известного способа в отличие от раз-

работанного в ходе настоящего исследования является то, что он не предусматривает равномерного распределения пищевых добавок на поверхности кристаллов, получаемые кристаллы имеют неравномерный гранулометрический состав, что говорит о низком качестве готового кристаллического сахара для спортивного питания.

Стоит отметить, что работа в этом направлении продолжается, благодаря чему удаётся получить ряд продуктов, обладающих улучшенной пищевой и нутриционной ценностью [8–10].

### Выводы

Таким образом, в ходе исследования были проанализированы существующие представления о кристаллах сахарозы, механизм включения и распределения в них примесей. В дополнение к этому изучены возможности создания новых видов сахаросодержащих продуктов, в том числе гранулированного сахара.

### Список литературы

1. *Славянский, А.А.* Специальная технология сахарного производства : учеб. пособие / А.А. Славянский. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.
2. *Хониг, П.* Принципы технологии сахара / П. Хониг. – М. : Пищевая промышленность, 1961. – 616 с.
3. Патент № 2752141 Российская Федерация, МПК С13В 50/00 (2011.01). Способ получения гранулированного сахаросодержащего продукта для спортивного питания : № 2020125129 : заявл. 29.07.2020 : опублик. 23.07.2021 / Иванова А.А., Славянский А.А., Коптева А.А. и др. ; заявитель ФГБОУ

ВО МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ). – 6 с.

4. *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.

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

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

7. Патент № 2560984 Российская Федерация, МПК С13В 50/00 (2011.01). Кристаллический сахар для спортивного питания и способ его производства : № 2013117698 : заявл. 17.04.2013 : опублик. 20.08.2014 / Штерман С.В., Тужилкин В.И., Сидоренко Ю.И. и др. ; заявитель ФГБОУ ВО МГУПП. – 13 с.

8. Патент № 2601801 Российская Федерация, МПК С13В 50/00 (2011.01). Способ получения сахаросодержащего продукта : № 2015110460 : заявл. 25.03.2015 : опублик. 10.11.2016 / Славянский А.А., Сергеева Е.А., Филиппова Т.А. и др. ; заявитель Славянский А.А. – 7 с.

9. Патент № 2652128 Российская Федерация, МПК С13В 50/00 (2011.01). Способ производства гранулированного сахаросодержащего продукта : № 2017135402 : заявл. 05.10.2017 : опублик. 25.04.2018 / Славянский А.А., Антишина С.А., Якубенко В.П. ; заявитель Славянский А.А. – 5 с.

10. Патент № 2654716 Российская Федерация, МПК С13В 50/00 (2011.01). Способ получения сахаросодержащего продукта : № 2017131738 : заявл. 11.09.2017 : опублик. 22.05.2018 / Славянский А.А., Галко К.В., Закарян Д.А. и др. ; заявитель Славянский А.А. – 5 с.

**Аннотация.** В статье рассмотрены существующие представления о форме кристаллов сахарозы, механизмы включения примесей и влияние несахаров на габитус кристаллов. Рассмотрены различные виды кристаллов сахарозы, в том числе гранулированный сахар и некоторые особенности технологии его получения. **Ключевые слова:** белый кристаллический сахар, кристаллы сахарозы, несахара, гранулированный сахар, механизм включения несахаров.

**Summary.** The article discusses the existing ideas about the shape of sucrose crystals, the mechanisms of impurity inclusion and the effect of non-sugars on the crystal habitus. Various types of sucrose crystals are considered, including granulated sugar and some features of the technology for its production.

**Keywords:** white crystalline sugar, sucrose crystals, non-sugar, granulated sugar, non-sugar activation mechanism.





# ЮГАГРО

## 28-я Международная выставка

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

# 23-26 ноября 2021

Краснодар,  
ул. Конгрессная, 1  
ВКК «Экспоград Юг»



СЕЛЬСКО-  
ХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
ТЕХНИКА  
И ЗАПЧАСТИ



ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ПОЛИВА  
И ТЕПЛИЦ



АГРО-  
ХИМИЧЕСКАЯ  
ПРОДУКЦИЯ  
И СЕМЕНА



ХРАНЕНИЕ  
И ПЕРЕРАБОТКА  
СЕЛЬХОЗ-  
ПРОДУКЦИИ

Бесплатный билет  
**YUGAGRO.ORG**



Генеральный  
партнер



Стратегический  
спонсор



Генеральный  
спонсор



Официальный  
партнер



Официальный  
спонсор



Спонсор  
деловой  
программы



Спонсор  
информационных  
стоек



Спонсоры  
выставки



# Устойчивость селекционных образцов сахарной свёклы к воздействию гербицидов — ингибиторов синтеза аминокислот<sup>S</sup>

**С.В. МАЙСЕНЯ**, зав. отделом селекции (e-mail: [majsenya@bk.ru](mailto:majsenya@bk.ru))  
**С.А. МЕЛЕНТЬЕВА**, зам. директора по научной работе (e-mail: [melenteva-s@mail.ru](mailto:melenteva-s@mail.ru))  
РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле»

## Введение

Сахарная свёкла — культура интенсивного земледелия, и стабильные её урожаи можно получать только при высоком уровне агротехнологии. В процессе возделывания этой культуры любой фактор может оказаться лимитирующим, однако при сегодняшнем уровне технологичности наиболее важным, а порой и решающим остаётся вопрос защиты посевов от сорных растений.

Борьба с сорной растительностью в посевах сахарной свёклы проводится в течение продолжительного времени, начиная с высева и заканчивая смыканием рядков. В некоторые годы количество гербицидных обработок растений может достичь пяти-шести за период вегетации. Современные технологии возделывания сахарной свёклы включают в свой арсенал большой набор пестицидов, в основу которых положен широкий спектр действующих веществ и их комбинаций. Учитывая чувствительность сахарной свёклы к засорению, можно с уверенностью сказать, что пестицидная нагрузка на эту культуру весьма высока и, кроме того, требует больших финансовых вложений [1].

Анализ применения гербицидов в целом указывает на необходимость решения вопросов, связанных с недостаточной избирательностью их действия. В полевых условиях ряд факторов, подчас неожиданных и трудно прогнозируемых, может способствовать повреждению культурных растений гербицидами. Несмотря на соблюдение регламентов применения этих препаратов, они оказывают существенное воздействие на рост и развитие, обмен веществ и накопление метаболитов, определяющих качество урожая и продуктивность культур [2–4].

В сложившейся ситуации становится очевидным, что в систему защиты сахарной свёклы необходимо внедрять гербициды других химических классов.

Данный приём позволит уменьшить объём применения препаратов в четыре-пять раз, не снижая биологической эффективности проводимых защитных мероприятий, и тем самым значительно снизить затраты на приобретение и внесение пестицидов. Использование гербицидов других химических классов приведёт к снижению загрязнения почвы и выращиваемой продукции.

В качестве перспективных химических классов следует рассмотреть производные сульфонилмочевины и имидазолинонов, а также препараты на основе фосфорорганических соединений, которые широко применяются в сельском хозяйстве в борьбе с сорняками большей частью на зерновых и зернобобовых культурах. Эти соединения относятся к гербицидам четвёртого поколения и интенсивно используются во многих странах мира с конца 80-х гг. прошлого столетия. Достаточно широко они применяются и в Беларуси [5]. Широкий спектр действия гербицидов на основе сульфонилмочевины и имидазолинонов обуславливает высокую биологическую эффективность. Положительным моментом в использовании данных пестицидов является не только избирательность и большая продолжительность действия, но и широкий временной диапазон применения их на культуре. Внедрение в систему защиты сахарной свёклы в период вегетации гербицидов на основе фосфорорганических соединений (глифосатсодержащих) обосновано тем, что они относятся к препаратом общеистребительного действия.

В технологии возделывания сахарной свёклы появилась новая система под названием CONVISO SMART, разработанная совместно компаниями KWS SAAT SE и Bayer CropScience. Она предназначена для контроля сорняков в посевах и способна во многом решить ряд проблем [6]. Система базируется на специальных гибридах сахарной свёклы, созданных

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



**Таблица 1. Перечень гербицидов и дозы внесения**

| Имидазолиноны |           | Сульфонилмочевины |           |         |          |           |           | Фосфорорганические соединения |          |        |
|---------------|-----------|-------------------|-----------|---------|----------|-----------|-----------|-------------------------------|----------|--------|
| Тапир         |           | 4S-гербицид*      |           | Крейцер |          | Конвизо 1 |           | Гусар                         | Секатор  | Спрут  |
| 0,5 л/га      | 0,25 л/га | 75 г/га           | 37,5 г/га | 9 г/га  | 4,5 г/га | 0,7 л/га  | 0,35 л/га | 0,1 л/га                      | 0,1 л/га | 1 л/га |

4S-гербицид\* – четырёхкомпонентный препарат, относящийся к группе сульфонилмочевин

обычными методами селекции устойчивых (толерантных) к гербицидам – ингибиторам ацетолактат-синтазы (ALS).

Селекционной работы по признаку устойчивости сахарной свёклы к гербицидам в Республике Беларусь не проводилось. При данных обстоятельствах возникает необходимость в ближайшем будущем разработать альтернативную отечественную систему защиты сахарной свёклы от сорных растений. Поиск и создание исходного материала сахарной свёклы, устойчивого к гербицидам, представляется также весьма актуальным.

Исходя из вышесказанного, целью настоящей работы является создание исходного материала сахарной свёклы, устойчивого к гербицидам – ингибиторам аминокислот.

#### Материал и методика исследований

Исследования проводились на опытных полях РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле». Почва дерново-подзолистая, легкосуглинистая, с содержанием гумуса 2,1 %, рН – 6,5. Агротехника общепринятая, согласно отраслевому регламенту. Делянки трёхрядковые, площадь учётной делянки 10,8 м<sup>2</sup>.

В связи с отсутствием данных о наличии устойчивых к гербицидам растений сахарной свёклы нами была сформулирована задача оценить частоту встречаемости потенциальных наследственных факторов гербицидоустойчивости в генофонде сахарной свёклы при большом объёме выборки, на широком разнообразии форм различного селекционного материала.

Объектом исследований являлись селекционные линии, популяционный материал многосемянных и односемянных образцов со стерильной и нормальной цитоплазмой, межвидовые гибриды, гибриды отечественной селекции, гибриды зарубежной селекции, устойчивые к гербицидам ALS-ингибиторов. Изучалось также потомство *Bc2* от насыщающих скрещиваний, где в качестве донора использовался гибрид, устойчивый к гербициду Конвизо 1.

Селекционные образцы были двукратно обработаны гербицидами – ингибиторами синтеза аминокис-

лот (имидазолиноны, сульфонилмочевины, глифосатсодержащие гербициды) различной концентрации в разные фазы развития (табл. 1). Оценку степени повреждения листьев растений проводили на 10-й день после обработки по 9-балльной шкале, где 0 – отсутствие симптомов повреждения; от 1 до 3 – увеличение степени хлороза листьев; от 4 до 6 – появление и усиление морфологических аномалий; 7 – появление некроза; 8 – гибель точки роста, однако биологическая гибель растения не наступила; 9 – полный некроз апекса и гибель растения.

#### Результаты исследований и их обсуждение

В ходе исследований обработке было подвергнуто 87 пронумерованных селекционных образцов сахарной свёклы.

По степени повреждения листьев 49 образцов проявили устойчивость к одному или сразу к четырём гербицидам.

Гибрид Смарт Джаконда КВС проявил устойчивость к четырём гербицидам (Тапир, 4S-гербицид, Крейцер и Конвизо 1), распространение повреждения его листьев оценивается в 0 баллов. У 12 образцов повреждение листьев при полной дозе обработки (Тапир, 4S-гербицид, Крейцер и Конвизо 1) варьировало от 41,3 до 94,1 %. При внесении гербицидов в половинной дозе повреждение составляло в пределах от 16,7 до 84,2 %.

У остальных 37 номеров наблюдалось 100%-ное повреждение листьев от всех четырёх гербицидов.

В табл. 2 приведены результаты исследований, полученные после обработки селекционных образцов гербицидами Тапир и Конвизо 1 в фазу двух пар настоящих листьев.

Устойчивость к гербициду Тапир варьировала от 53 (FMS137 × K) до 86 % (FMSGr<sub>13</sub> 15 × K).

Многосемянный опылитель MM 665055 не проявил устойчивости к имидазолинонам, к сульфонилмочевинам устойчивость составила 35 %.

Устойчивость к гербициду Конвизо 1 варьировала от 15 (FMS 104 × K) до 59 % (FMS Gr<sub>14</sub> 10 × K).

В табл. 3 представлены образцы, проявившие устойчивость к гербицидам Тапир и 4S-гербицид после обработки в фазу четырёх пар настоящих листьев.



**Таблица 2. Устойчивый к гербицидам селекционный материал**

| Племенное обозначение       | Тапир, 0,5 л/га | Конвизо 1, 0,7 л/га |
|-----------------------------|-----------------|---------------------|
|                             | Устойчивость, % |                     |
| FMS Gr <sub>14</sub> 10 × К | 63              | 59                  |
| FMS 149 × К                 | 65              | 56                  |
| SD <sub>14</sub> 56 × К     | 55              | 57                  |
| FMS137 × К                  | 53              | 50                  |
| FMSG <sub>r</sub> 14 22 × К | 71              | 55                  |
| FMS 091 × К                 | 61              | 55                  |
| FMSG <sub>r</sub> 13 15 × К | 86              | 57                  |
| FMS <sub>09</sub> 3 × К     | 61              | 36                  |
| SD <sub>14</sub> 52 × К     | 70              | 45                  |
| FMS 103 × К                 | 54              | 43                  |
| FMS 104 × К                 | 64              | 15                  |
| FMSG <sub>r</sub> 14 8 × К  | 68              | 53                  |
| MM 665055                   | 0               | 35                  |

**Таблица 3. Устойчивые к гербицидам селекционные образцы сахарной свёклы**

| Племенное обозначение       | Тапир, 0,5 л/га | 4S-гербицид, 75,0 г/га |
|-----------------------------|-----------------|------------------------|
|                             | Устойчивость, % |                        |
| FMS Gr <sub>14</sub> 10 × К | 8               | 25                     |
| FMS 149 × К                 | 16              | 11                     |
| SD <sub>14</sub> 56 × К     | 27              | 26                     |
| FMS137 × К                  | 28              | 20                     |
| FMSG <sub>r</sub> 14 22 × К | 30              | 24                     |
| FMS 091 × К                 | 81              | 21                     |
| FMSG <sub>r</sub> 13 15 × К | 31              | 20                     |
| FMS <sub>09</sub> 3 × К     | 13              | 24                     |
| SD <sub>14</sub> 52 × К     | 37              | 26                     |
| FMS 103 × К                 | 10              | 48                     |
| FMS 104 × К                 | 22              | 13                     |
| FMSG <sub>r</sub> 14 8 × К  | 13              | 17                     |
| MM 665055                   | 3               | 6                      |
| MM663872                    | 20              | 21                     |
| ГО БЦ 3889/09               | 13              | 3                      |

Действие пестицидов в значительной степени зависит от погодных-климатических факторов. В нашем случае стояла тёплая сухая погода, которая ускорила и усилила действие препаратов.

Устойчивость к гербициду Тапир в дозе 0,5 л/га варьировала от 8 (FMS Gr<sub>14</sub> 10 × К) до 81 % (FMS 091 × К). Многосемянные опылители американского проис-

хождения продемонстрировали следующие показатели устойчивости: MM 665055 – 3 %, MM 663872 – 20 %, а селекционный образец собственной селекции ГО БЦ 3889/09 – 13 %.

Устойчивость к 4S-гербициду в дозе 75 г/га у потомства *Vc2* от насыщающих скрещиваний составила от 11 до 48 %, у многосемянных опылителей американского происхождения – от 6 до 21 и у селекционного образца собственной селекции – 3 %.

Провести отбор образцов позволили большинство используемых гербицидов, кроме гербицида Сека-тор, который проявил низкую агрессивность по отношению к сахарной свёкле (проводить обработку им для отбора устойчивых генотипов нецелесообразно), и гербицида Спрут, после воздействия которого все растения погибли. При обработке остальными гербицидами процент выживших растений составил от 9 до 30 %. Необходимо отметить, что это наблюдалось не на всех испытываемых образцах.

Из 87 образцов проявили устойчивость 15, 12 из которых созданы в результате беккроссов. Результаты исследований показывают неполное наследование этого признака. Выживающие после обработки гербицидом гетерозиготы случайным образом распределены в посеве среди погибающих гомозигот. В результате формируется посев с нерегулярной установкой отдельных растений. Поэтому дальнейшая работа предполагает на каждом этапе беккроссов отбор гетерозиготных по целевому гену растений из расщепляющегося потомства. При этом необходимо постоянно проводить отбор устойчивых растений после обработки гербицидом, в дальнейшей работе должны использоваться растения, не показавшие признаков гербицидного поражения, таких как хлороз, морфоз или некроз.

В процессе исследований доказано наличие перекрёстной устойчивости для имидазолиноно- и сульфонилмочевиноустойчивости. Изученный материал показал устойчивость к Тапиру, Конвизо 1 и 4S-гербициду.

Были отобраны 15 селекционных образцов, проявивших устойчивость к гербицидам, состоящим из действующих веществ класса ALS-ингибиторов. Это 12 мужскостерильных форм, которые были скрещены с коммерческим гибридом, устойчивым к гербициду Конвизо 1, два многосемянных опылителя американской селекции и односемянный опылитель белорусской селекции.

**Заключение**

В результате проведённых исследований был оценён коллекционный фонд сахарной свёклы и отображены образцы, устойчивые (толерантные) к гербицидам.



Мы знаем о сахаре всё!

А вы?



На основании полученных результатов выделены 15 селекционных образцов, которые проявили неполную устойчивость к четырём гербицидам, состоящим из действующих веществ класса ALS-ингибиторов, и образцы, которые проявили устойчивость хотя бы к одному из гербицидов.

Действие гербицидов Тапир, 4S-гербицид, Крейцер и Конвизо 1 на восприимчивые растения приводит к проявлению хлороза, скручиванию листьев, отмиранию точки роста и гибели растений.

С целью отбора устойчивого селекционного материала сахарной свёклы опыт нужно проводить в полевых условиях с двукратной обработкой гербицидами различной концентрации в разные фазы развития.

#### Список литературы

1. Бирюков, П.А. Эффективный подход к защите посевов сахарной свёклы / П.А. Бирюков. — М., 2011.

2. Ладонин, В.Ф. Остатки пестицидов в объектах агрофитоценозов и их влияние на культурные растения / В.Ф. Ладонин, М.И. Лунёв. — М.: ВНИИ-ТЭИСХ, 1985. — 61 с. Калинин, А.Т. Урожайность и технологические качества сахарной свёклы в зависимости от основной обработки почвы в связи с применением удобрений, гербицидов и орошения в ЦЧЗ: автореф. дис. ... д-ра с/х. наук / А.Т. Калинин. — Киев, 1989. — 48 с.

3. Черепенко, Е.И. Биотехнологические подходы к устранению экологической опасности пестицидов / Е.И. Черепенко // Сельскохозяйственная биология. — 1990. — № 5. — С. 145–151.

4. Гербициды: прошлое и будущее // Агротомия. — 2013. — № 19.

5. Барановский, А.М. Выращивание сахарной свёклы в Республике Беларусь по инновационной технологии CONVISO SMART / А.М. Барановский, С.Н. Гайтюкевич, Н.А. Лукьянюк // Сахар. — 2019. — № 8. — С. 10.

**Аннотация.** Представлены результаты изучения признака устойчивости к гербицидам – ингибиторам аминокислот (имидазолинонам, сульфонилмочевинам, глифосатсодержащим гербицидам) у сахарной свёклы. Установлены селекционные образцы, характеризующиеся повышенной устойчивостью к гербицидам.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, образцы, гербициды, отбор, имидазолиноны, сульфонилмочевины, глифосаты.

**Summary.** The results of studying the signs of resistance to herbicides and amino acid inhibitors (imidazolinone, sulfonyleureas, glyphosate-containing herbicides) in sugar beet are presented. The breeding samples characterized by increased resistance to herbicides have been determined.

**Keywords:** sugar beet, samples, herbicides, selection, imidazolinones, sulfonyleureas, glyphosates.



# Создание регенерантов сахарной свёклы с комплексной устойчивостью к абиотическим стрессам в условиях *in vitro*<sup>5</sup>

**Т. П. ЖУЖЖАЛОВА**, гл. научн. сотрудник, д-р биолог. наук, профессор

**Н. Н. ЧЕРКАСОВА**, ст. научн. сотрудник

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

(e-mail: biotechnologiya@mail.ru)

## Введение

Разработка биотехнологических методов получения устойчивых к стрессам форм сахарной свёклы — неотъемлемая часть современного селекционного процесса. Среди актуальных методов биотехнологии одним из эффективных подходов к решению этой проблемы является клеточная селекция, позволяющая отбирать резистентные клетки и ткани в селективных условиях *in vitro* [5].

Абиотические стрессы провоцируют комплекс взаимосвязанных реакций, протекающих одновременно или поочередно. Поэтому для первичной селекции целесообразно задействовать агент, оказывающий как общее патологическое давление, так и специфическое воздействие. Если стрессовый фактор отличается высокой токсичностью в относительно малых количествах и вызывает существенные нарушения в клетке, клеточная селекция может стать приоритетным методом получения новых форм растений. Этому условию отвечают ионы тяжёлых металлов (ИТМ), токсичные в следовых количествах. ИТМ действуют совместно с неблагоприятными абиотическими факторами, усиливая

стресс от окружающей среды, и тем самым расширяют спектр поражений растения от стрессов. Клеточная селекция с использованием летальных доз ИТМ может быть перспективным методом получения растительных форм с улучшенными показателями. Линии, отобранные на селективных средах с ИТМ, и их растения-регенеранты отличаются комплексной устойчивостью. Они хорошо адаптируются в условиях различных осмотических стрессов (засоление, водный стресс) независимо от условий (стресс или норма) их предыдущего выращивания. При этом жизнеспособность клеток поддерживается за счёт адаптации к конкретному стрессовому агенту [3, 6].

Достижения последнего времени подтвердили перспективность метода клеточной селекции для получения устойчивых к ИТМ форм растений на различных культурах [2, 10]. Однако в отношении сахарной свёклы подобные сведения отсутствуют. В связи с этим исследование по созданию регенерантов сахарной свёклы с комплексной устойчивостью к ионной токсикации и осмотическому стрессу в культуре *in vitro* являются актуальными.

**Цель исследования** — оптимизировать параметры для создания новых форм сахарной свёклы с комплексной устойчивостью к стрессам и получить новый материал с изменёнными признаками для включения в селекционный процесс.

## Материалы и методы исследования

Научные исследования выполнены на базе лаборатории культуры тканей и молекулярной биологии ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова с использованием биотехнологических методов культуры *in vitro* [4].

В работе были использованы генотипы сахарной свёклы рамонской селекции, в качестве эксплантов — зрелые зародыши семян, микроклоны сахарной свёклы.

Для моделирования селективного агента к основной среде добавляли ацетат кадмия  $Cd(CH_3CO_2)_2$  в различной концентрации (1–15 мМ) и маннит (0,40–0,45 М).

Проведённые исследования показали, что относительно низкие концентрации ацетата кадмия (1 мМ) не оказывали негативного действия на прорастание семян, которое составило 58,3–77,7 %

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

при выживаемости проростков 40,0–44,4 % (табл. 1).

Однако при высоких концентрациях селективного агента (6 мМ) процесс прорастания существенно замедлялся, образовывались проростки небольшого размера, при этом выживаемость варьировала от 13,3 до 16,7 %. При содержании ацетата кадмия 8 мМ количество выживших проростков уменьшалось в два раза и составило 8,3–8,7 % (рис. 1).

С увеличением концентрации селективного агента было заметно его ингибирующее действие при прорастании. Семена начинали прорастать, а по мере повышения селективной нагрузки ростки погибали через несколько дней, что приводило к уменьшению выживаемости до 5,6 % при 11 мМ ацетата кадмия, а в дальнейшем – к полной их гибели (при 15 мМ).

По-видимому, этапы набухания семени и прорастания корешка менее чувствительны к ионам кадмия, чем последующий рост проростков. Это связано с тем, что оболочка семян практически непроницаема для металла, и его проникновение в зародыш возможно только на заключительной стадии набухания, когда семенные покровы нарушаются. Высокое содержание ионов кадмия существенно замедляет или полностью останавливает процесс прорастания, что, вероятно, связано с непосредственным действием металла на процесс деления и растяжения клеток [8]. Поэтому для отбора устойчивых к ионной токсичности регенерантов оказалась среда с содержанием кадмия 6 мМ. При этом всхожесть семян *in vitro* составила 38,9–46,7 %, а выживаемость проростков – 13,3–16,7 %.

В процессе эволюции растения выработали различные приспособительные механизмы, которые защищают клеточный метаболизм от присутствующих в среде

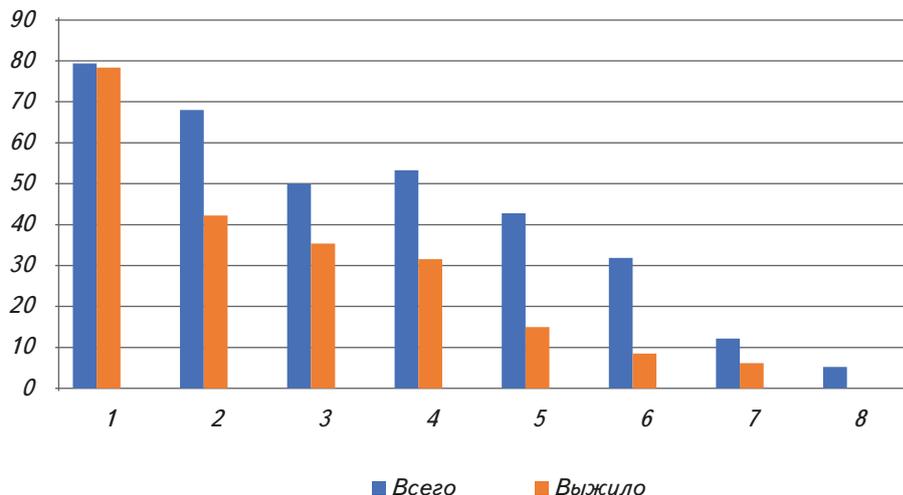


Рис. 1. Влияние различных концентраций ионов кадмия на прорастание семян (среднее для генотипов) сахарной свёклы *in vitro*: 1 – 0 мМ; 2 – 1 мМ; 3 – 2 мМ; 4 – 4 мМ; 5 – 6 мМ; 6 – 8 мМ; 7 – 11 мМ; 8 – 15 мМ

Таблица 1. Влияние ионов кадмия на прорастание семян сахарной свёклы *in vitro*

| Генотип  | Концентрация Cd(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> мМ | Количество проростков, % |        |
|----------|---|--------------------------|--------|
|          |   | Всего                    | Выжило |
| МС-2113  | 0   | 80,4                     | 80,4   |
| ОП-14044 |   | 78,3                     | 78,3   |
| МС-2113  | 1   | 77,7                     | 44,4   |
| ОП-14044 |   | 58,3                     | 40,0   |
| МС-2113  | 2   | 55,6                     | 33,3   |
| ОП-14044 |   | 44,4                     | 37,5   |
| МС-2113  | 4   | 52,4                     | 38,1   |
| ОП-14044 |   | 54,2                     | 25,0   |
| МС-2113  | 6   | 46,7                     | 13,3   |
| ОП-14044 |   | 38,9                     | 16,7   |
| МС-2113  | 8   | 33,3                     | 8,3    |
| ОП-14044 |   | 30,4                     | 8,7    |
| МС-2113  | 11  | 13,3                     | 6,7    |
| ОП-14044 |   | 11,1                     | 5,6    |
| МС-2113  | 15  | 5,5                      | 0      |
| ОП-14044 |   | 5,0                      | 0      |



ионов металлов и способны снижать их токсическое действие или ликвидировать его последствия. Эти механизмы направлены на выживание растений-регенерантов при стрессовых воздействиях.

Поскольку не все отобранные в селективных условиях регенеранты сохраняют признак устойчивости, после нахождения их в обычных условиях целесообразно проводить повторный отбор на идентичных селективных средах. Повторный отбор полученных в селективных условиях регенерантов, идентичных первичному отбору (2–6 мМ), показал их высокую адаптивную способность. Количество выживших экземпляров составило от 34,7 до 74,8 % (табл. 2).

Наименьшее количество выживших регенерантов было в более жёстких условиях. Прирост высоты к начальной у устойчивых регенерантов варьировал от 12,5 до 22,0 % в отличие от контрольных растений, у которых она была значительно меньше, что в течение 10–25 дней приводило к пожелтению листьев, некрозу точек роста, а в дальнейшем – к гибели микроклонов (рис. 2).

Возможно, что с повышением концентрации кадмия в среде до

**Таблица 2.** Повторный отбор регенерантов на селективных средах с различным содержанием ионов кадмия

| Генотип | Вариант    | Концентрация ацетата кадмия, мМ | Прирост высоты, % | Получено устойчивых, % |
|---------|------------|---------------------------------|-------------------|------------------------|
| МС-2113 | Контроль   | 0                               | 8,1               | 0                      |
| МС-2113 | Устойчивое | 2                               | 22,0              | 74,8                   |
| МС-2113 | Устойчивое | 4                               | 18,3              | 58,3                   |
| МС-2113 | Устойчивое | 6                               | 12,5              | 34,7                   |
| 0-10    | Контроль   | 0                               | 9,2               | 0                      |
| 0-10    | Устойчивое | 2                               | 20,2              | 65,0                   |
| 0-10    | Устойчивое | 4                               | 17,5              | 53,8                   |
| 0-10    | Устойчивое | 6                               | 13,6              | 35,7                   |

определённых критических величин клеточная оболочка перестаёт сдерживать поток токсичных ионов и металл попадает в цитозоль клетки [9]. В цитозоле ионы кадмия связываются различными хелатирующими соединениями, часть из которых в составе комплексов затем удаляется в вакуоль. Ионы кадмия оказывают воздействие на белки – дегидрины [1]. Защитная роль дегидринов состоит в предупреждении коагуляции молекул и поддержании целостности клеточных мембран, что становится особенно актуальным

в условиях осмотического стресса. В связи с этим регенеранты с устойчивостью к ионам кадмия после повторного отбора испытывали в условиях моделирования засухи. Для этого использовали высокие концентрации маннита, так как рост и развитие регенерантов в таких условиях адекватно указывает на их устойчивость [7]. Результаты исследований показали, что устойчивые к ионам кадмия регенеранты росли в условиях осмотического стресса, где они продемонстрировали высокую толерантность (рис. 3).

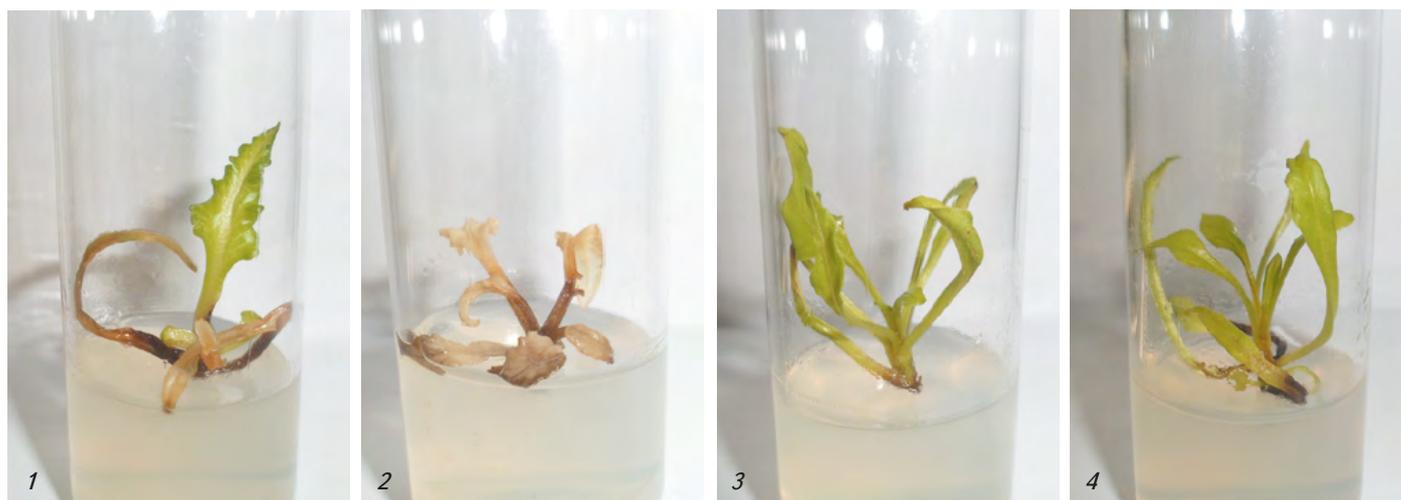


Рис. 2. Повторный отбор регенерантов: 1, 2 – контроль; 3, 4 – устойчивые

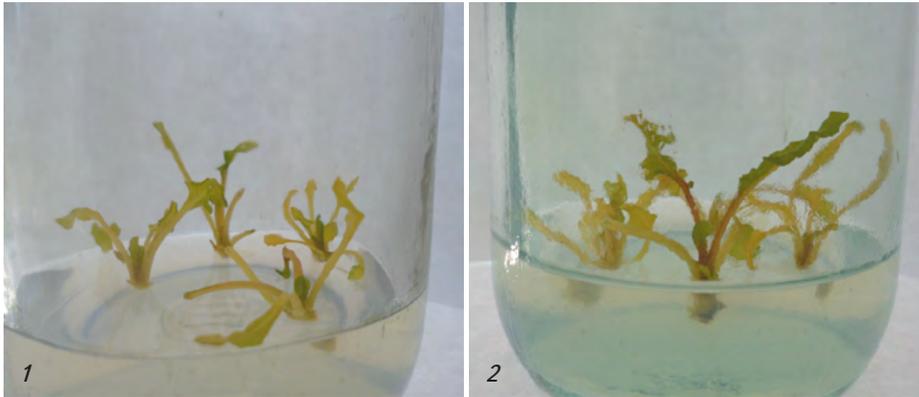


Рис. 3. Регенеранты сахарной свёклы на питательных средах с различным содержанием маннита: 1 – 0,40 М; 2 – 0,45 М

Выживаемость при этом варьировала от 65 до 70 %. Поэтому можно высказать предположение о системности адаптационных процессов, поддерживающих рост клеток при водном стрессе.

#### Заключение

Проведённые исследования позволили оптимизировать состав селективной питательной среды для получения регенерантов сахарной свёклы с устойчивостью к ионной токсичности в условиях *in vitro*. В результате выявлена сублетальная концентрация ацетата кадмия (6 мМ) для отбора устойчивых регенерантов из семян. Повторный отбор в селективных условиях повысил толерантность регенерантов к ионному стрессу до 34,7–74,8 %. Регенеранты с ионной устойчивостью к металлам показали высокую толерантность в условиях осмотического стресса 65,0–70 %, что свидетельствовало о комплексной их устойчивости к стрессовым факторам. Получены регенеранты сахарной свёклы с комплексной устойчивостью к стрессам.

#### Список литературы

1. Аллагулова, Ч.Р. Дегидрины растений: их структура и предполагаемые функции / Ч.Р. Аллагулова, Ф.Р. Гималов, Ф.М. Шаки-

рова, В.А. Вахитов // Биохимия. – 2004. – С. 1157–1165.

2. Гончарук, Е.А. Реакция клеток контрастных по устойчивости сортов льна-долгунца (*linum usitatissimum* L.) на действие ионов кадмия / Е.А. Гончарук, Н.В. Загоскина // Вісник харківського національного аграрного університету. Серія біологія. – 2016. – Вип. 3 (39). – С. 27–38.

3. Духовский, П. Реакция растений на комплексное воздействие природных и антропогенных стрессов / П. Духовский, Р. Юкнис, А. Бразайтите, И. Жукаускайте // Физиология растений. – 2003. – № 2. – С. 165–173.

4. Знаменская, В.В. Микроклонирование *in vitro* как метод поддержания и размножения линий сахарной свёклы / В.В. Знаменская // Энциклопедия рода Beta: биология, генетика и селекция

свёклы. – Новосибирск, 2010. – С. 420–437.

5. Кошкин, Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных растений. Клеточная селекция с ионами тяжёлых металлов: новые аспекты комплексной устойчивости / Е.И. Кошкин // Матер. X Международной конференции «Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология». – Казань, 2013. – С. 82.

7. Сергеева, Л.Е. Клеточная селекция с ионами тяжёлых металлов для получения генотипов растений с комплексной устойчивостью к абиотическим стрессам / Л.Е. Сергеева, Л.И. Бронникова, Е.Н. Тищенко. – Киев : Логос, 2013. – 211 с.

8. Титов, А.Ф. Устойчивость растений к тяжёлым металлам / А.Ф. Титов, В.В. Таланова, Н.М. Казнина, Г.Ф. Лайдинен / Институт биологии КарНЦ РАН; Карельский научный центр. – Петрозаводск, 2007. – 172 с.

9. Титов, А.Ф. Устойчивость растений к кадмию (на примере семейства злаков) : учеб. пособие / А.Ф. Титов, Н.М. Казнина, В.В. Таланова. – Петрозаводск, 2012. – 55 с.

10. Щуплецова, О.Н. Повышение устойчивости ячменя к токсичности металлов и осмотическому стрессу путём клеточной селекции / О.Н. Щуплецова, И.Г. Широких // Зерновое хозяйство России. – 2015. – № 1. – С. 124–135.

**Аннотация.** Представлены результаты создания в условиях *in vitro* регенерантов сахарной свёклы с комплексной устойчивостью к ионной токсикации и осмотическому стрессу. Выявлены сублетальные концентрации ацетата кадмия, позволяющие проводить отбор устойчивых регенерантов. Получены устойчивые растения-регенеранты.

**Ключевые слова:** регенеранты, сахарная свёкла, стресс, адаптация, *in vitro*, питательная среда, ионная токсичность, маннит, ацетат кадмия.

**Summary.** The results of *in vitro* creation of sugar beet regenerants with complex resistance to ionic toxicity and osmotic stress are presented. Revealed sublethal concentrations of cadmium acetate, allowing the selection of stable regenerants. Resistant plants-regenerants were obtained.

**Keywords:** regenerants, sugar beet, stress, adaptation, *in vitro*, nutrient medium, ionic toxicity, mannitol, cadmium acetate.



# Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: методическое обоснование<sup>5</sup>

**Р.В. НУЖДИН**, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (e-mail: rv.voronezh@gmail.com)

**О.Е. ПИРОГОВА**, д-р экон. наук, проф. Высшей школы сервиса и торговли Института промышленного менеджмента, экономики и торговли ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (e-mail: kafedra17@rambler.ru)

**Н.В. КОНДРАШОВА**, канд. экон. наук, доцент кафедры экономического анализа и аудита

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (e-mail: fnv@pochta.ru)

**Н.И. ПОНОМАРЁВА**, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (e-mail: ponomareva220387@yandex)

**О.О. ЛУКИНА**, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (e-mail: oks.lukina@gmail.com)

## Введение

В современных условиях политического противостояния и экономических санкций обеспечение национальной безопасности становится приоритетным направлением государственной политики не только в долгосрочной, но и в краткосрочной перспективе. В соответствии со Стратегией национальной безопасности РФ соблюдение национальных интересов реализуется через систему приоритетов, обеспечивающих военную, государственную, общественную, информационную, экологическую, экономическую, продовольственную, транспортную, энергетическую безопасность и безопасность личности.

Наибольший научный и практический интерес с позиций выявления закономерностей развития агропромышленного комплекса в целом и сахарного производства в частности вызывает продовольственная безопасность.

Традиционный подход к восприятию продовольственной безопасности как экономической категории в работах отечественных учёных обладает определённым семантическим единством, наполняемым конкретными императивами [1–6, 13, 14]. Как правило, подобное единство обусловлено общей аксиоматической базой, которой являются положения Доктрины продовольственной безопасности РФ и другие документы стратегического планирования. Содержательное обновление в 2020 г. Доктрины продовольственной безопасности явилось следствием изменения внешних и внутренних факторов. При этом для целей настоящего исследования – методического обоснования процедур оценки промышленной безопасности сахарного производства России и выявления ос-

новных трендов – определённую значимость имеют положения не только новой, но и прежней редакции.

Продовольственная безопасность неразрывно связана с продовольственной независимостью, которая выражается в самообеспечении страны основными видами отечественной сельскохозяйственной продукции, сырья, продовольствия и рассчитывается по формуле

$$K_{co} = O_{п} / B_{п} \cdot 100 \%,$$

где  $K_{co}$  – коэффициент самообеспечения, %;

$O_{п}$  – объём отечественного производства;

$B_{п}$  – внутреннее потребление.

В соответствии с формализованным выше подходом продовольственная независимость страны, например по сахару, сохраняется при обеспечении внутреннего объёма потребления на 90 % за счёт продукции отечественного производства (табл. 1). Оставшиеся 10 % потребности удовлетворяются за счёт импорта сахара. В данном контексте принципиальным аспектом является признание всей продукции, произведённой на территории Российской Федерации, отечественной. Таким образом, сахар, полученный в результате переработки импортного сахара-сырца или сахарной свёклы иностранной селекции, при оценке уровня продовольственной независимости будет учитываться в качестве продукции отечественного производства.

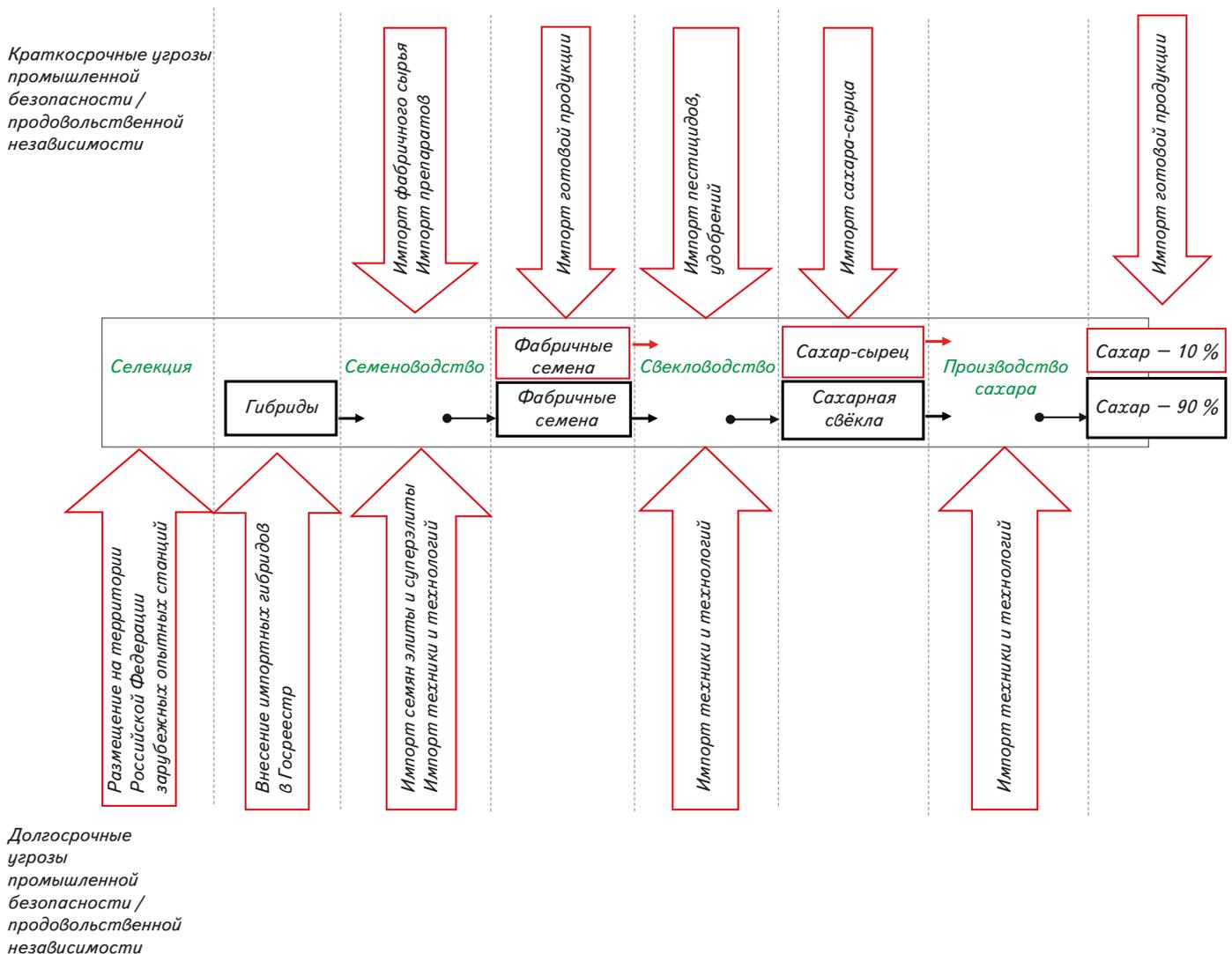
В то же время, если рассматривать сахарное производство как бизнес-цикл с конкретными этапами (селекция, семеноводство, свекловодство, сахарное производство), конечная продукция деятельности

**Таблица 1. Пороговые значения самообеспечения по основным видам продукции**

| Продукция   | Доктрина-2010, % | Доктрина-2020, % |
|---|------------------|------------------|
| Зерно   | 95               | 95               |
| Сахар   | 80               | 90               |
| Растительное масло  | 80               | 90               |
| Мясо и мясопродукты (в пересчёте на мясо)                           | 85               | 85               |
| Молоко и молокопродукты (в пересчёте на молоко)                     | 90               | 90               |
| Рыба и рыбопродукты (в живом весе)                                  | 80               | 85               |
| Картофель   | 95               | 95               |
| Овощи и бахчевые  | –                | 90               |
| Фрукты и ягоды  | –                | 60               |
| Семена основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции | –                | 75               |
| Соль пищевая  | 85               | 85               |

которых предназначена для внутреннего потребления (на следующем этапе), целесообразной видится поэтапная оценка «самообеспечения». Кроме того, апеллируя к определению продовольственной безопасности, в соответствии с которым объём потребления продукции должен быть не меньше рациональных норм, считаем обоснованным оценку «самообеспечения» проводить с учётом необходимого, а не фактического внутреннего потребления (табл. 2).

На рис. 1 последовательно структурированы этапы свеклосахарного бизнес-цикла: выделены результаты деятельности сопряжённых участников (с позиций формирования баланса готовой продукции) и угрозы в виде иностранной экономической «интервенции» (дипендная составляющая), нарушающие сначала промышленную безопасность на каждом из этапов и впоследствии подрывающие продовольственную независимость страны. В данном контексте мы будем оперировать именно термином «промышленная



**Рис. 1. Распределение угроз промышленной безопасности по этапам свеклосахарного бизнес-цикла**



*Таблица 2. Сравнительная характеристика основных понятий Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации*

| Термин                                    | Содержательная характеристика   |  |
|---|---|--|
|   | Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (2010 г.)  | Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (2020 г.)   |
| Продовольственная безопасность            | Состояние экономики страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевых продуктов, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, в объёмах не меньше рациональных норм потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни | Состояние социально-экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям, в объёмах не меньше рациональных норм потребления пищевой продукции, необходимой для активного и здорового образа жизни |
| Продовольственная независимость           | Устойчивое отечественное производство пищевых продуктов в объёмах не меньше установленных пороговых значений его удельного веса в товарных ресурсах внутреннего рынка соответствующих продуктов   | Самообеспечение страны основными видами отечественной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия   |
| Показатель продовольственной безопасности | Количественная и качественная характеристика состояния продовольственной безопасности, позволяющая оценить степень её достижения на основе принятых критериев   |  |
| Критерий продовольственной безопасности   | Количественное или качественное пороговое значение признака, по которому проводится оценка степени обеспечения продовольственной безопасности   | —  |
| Индикатор продовольственной безопасности  | —   | Количественное или качественное пороговое значение признака, по которому проводится оценка степени обеспечения продовольственной безопасности  |

безопасность», который в отличие от «промышленной независимости» учитывает уровень развития и результативность бизнес-отношений между основными стейкхолдерами. Доходность бизнес-деятельности, а также ожидания участников свеклосахарного бизнес-цикла в отношении её уровня в следующем периоде могут стать определяющими при сценарном прогнозировании на краткосрочный и долгосрочный периоды.

Ниже относительно других видов безопасности находится промышленная, которая должна обеспечиваться за счёт эффективного использования имеющихся мощностей и потенциала на фоне стабильно высокого уровня экономической безопасности организаций, предприятий и других хозяйствующих субъектов [10]. Низкая значимость последней в масштабах страны сохраняется до тех пор, пока не нарушается баланс остальных аспектов безопасности, поскольку игнорирование проблем на уровне хозяйствующего субъекта неуклонно ведёт к потере организационно-экономической устойчивости промышленных организаций и торможению развития экономики России в целом.

Уровень промышленной безопасности определяется с учётом влияния факторов внутреннего (неис-

пользованные и недоиспользованные возможности) и внешнего (дипендная составляющая) характера, продовольственная независимость – промышленной безопасности и импорта белого сахара-песка. Дипендная составляющая в предложенной нами трактовке [9, 10] характеризует сырьевые и иные компоненты зарубежного происхождения, используемые в свеклосахарном производстве. Таким образом, дипендный сахар<sup>1</sup>, по нашему мнению, для целей проводимого исследования некорректно воспринимать как продукцию отечественного производства и учитывать при оценке продовольственной независимости страны.

С этих позиций нами положительно оценивается ряд изменений Доктрины продовольственной безопасности, в частности добавление в перечень видов продукции, по которым устанавливаются пороговые значения, «семян основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции». Однако практическое применение данного критерия требует дополнительных разъяснений, например:

<sup>1</sup>Дипендный белый сахар – это белый сахар, произведённый на территории России из сахара-сырца и сахарной свёклы иностранных гибридов, выращенной отечественными свекловодческими хозяйствами.



– не ясно, каким образом должен осуществляться расчёт. Если сопоставлять объём произведённых семян в отчётном году с объёмом использованного посевного материала за тот же период, то в отличие от других видов продукции произведённые семена не расходуются и будут использованы только в следующем году;

– посевной материал может отличаться по фракциям, что влияет на его норму расхода на 1 га. В данном случае мы не разделяем мнение коллег, которые предлагают в расчётах использовать весовые единицы измерения – тысячи тонн [13]. Более корректным было бы определять долю посевных площадей, занятых отечественными сортами и гибридами, в общем объёме площадей;

– если рассматриваемый индикатор призван оценить долю продукции растениеводства, полученной из семян отечественной селекции, то должна быть детализация пороговых значений по видам основных сельскохозяйственных культур, поскольку достижение порогового уровня – 75 % не обеспечивает возможность выполнения критериальных значений по зерну (95 %) и сахару (90 %) без использования посевного материала зарубежного происхождения. Таким образом, конечной целью отношений субъектов АПК является обеспечение именно промышленной безопасности, оптимальный уровень которой позволяет

автоматически обеспечить продовольственную независимость страны.

Увеличение пороговых значений самообеспечения, а также расширение перечня продукции, участвующей в оценке, с одной стороны, подтверждают их стратегическую значимость, с другой – свидетельствуют о стагнации международных экономических отношений. В связи с этим актуальным остаётся вопрос о наличии неиспользованных и недоиспользованных возможностей и методов их индикации на различных этапах свеклосахарного бизнес-цикла. Особую значимость имеют недоиспользованные возможности, поскольку им свойственен неочевидный характер.

**Основная часть (обоснование)**

Системная сущность предлагаемого подхода заключается в детализации свеклосахарного бизнес-цикла, где каждому этапу (элементу свеклосахарного комплекса) соответствует определённый индикатор, характеризующий уровень промышленной безопасности и позволяющий судить о его ориентированности на достижение общей конечной цели обеспечения продовольственной независимости.

Предложенный аналитический комплекс для индикации уровня промышленной безопасности включает 9 показателей и 6 индикаторов (табл. 3), которые

**Таблица 3. Логическая структура аналитических итераций индикации промышленной безопасности в свеклосахарном бизнес-цикле<sup>2</sup> [8]**

| Потенциальный уровень  | Индикатор сбалансированности бизнес-отношений | Фактический уровень  | Индикатор промышленной безопасности | Пороговый уровень                  |
|--|---|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1  | 2 = 3 – 1                                     | 3  | 4 = 3 – 5                           | 5                                  |
| П1.1<br>$\frac{M_{\text{семян ф.}} \cdot (P_{\text{семян}} \cdot V_{\text{семян}})_{\text{норм.}}}{V_{\text{семян необх.}}} \cdot 100\%$ | И2.1  | П3.1<br>$\frac{V_{\text{семян отеч. ф.}} \cdot (\frac{Y}{P} \cdot V_{\text{сахар}})_{\text{ф.}}}{V_{\text{семян необх.}} \cdot (\frac{Y}{P} \cdot V_{\text{сахар}})_{\text{норм.}}} \cdot 100\%$ | И4.1                                | П5.1<br>не менее 90 % <sup>3</sup> |
| П1.2<br>$\min(K_{\text{об. ф.}}, K_{\text{об. площ. ф.}})$   | И2.2  | П3.2<br>$\frac{(V_{\text{свёклы отеч.}} \cdot V_{\text{сахар}})_{\text{ф.}}}{V_{\text{свёклы необх.}} \cdot V_{\text{сахар}}} \cdot 100\%$   | И4.2                                | П5.2<br>не менее 90 % <sup>3</sup> |
| П1.3<br>$\frac{M_{\text{сахар ф.}} \cdot (P_{\text{сахар}} \cdot V_{\text{сахар}})_{\text{норм.}}}{V_{\text{сахар необх.}}} \cdot 100\%$ | И2.3  | П3.3<br>$\frac{V_{\text{сахар. свекл. ф.}}}{V_{\text{сахар. необх.}}} \cdot 100\%$   | И4.3                                | П5.3<br>не менее 90 % <sup>3</sup> |

<sup>2</sup>В связи с известной сложностью определения единого нормативного уровня отдельных показателей в масштабах страны в расчётах предлагается использовать среднюю величину за предшествующие 5 лет.

<sup>3</sup>Минимальное пороговое значение, позволяющее при достижении установленных критериев на каждом этапе свеклосахарного бизнес-цикла обеспечить необходимый уровень продовольственной независимости (90 %), установленный Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации (2020 г.).



Примечание к табл. 3.

$M_{\text{семян ф.}}$ ,  $M_{\text{сахар ф.}}$  — проектная мощность семенных, сахарных заводов России (при использовании мощностей на 95 %), т/сут;

$K_{\text{об. ф.}}$ ,  $K_{\text{ф. площ. ф.}}$  — обеспеченность сельскохозяйственной техникой (свеклоуборочной), посевными площадями (при свеклоуплотнении не более 25 %), %;

$P_{\text{семян}}$ ,  $P_{\text{сахар}}$  — продолжительность производственного сезона семенных, сахарных заводов, сут.;

$V_{\text{семян}}$ ,  $V_{\text{сахар}}$  — выход готовой продукции семенных, сахарных заводов, %;

$V_{\text{сахар необх.}}$  — необходимый объём сахара для обеспечения физиологической потребности населения, тыс. т;

$V_{\text{семян необх.}}$ ,  $V_{\text{свёклы необх.}}$  — необходимый объём семян и сахарной свёклы с учётом физиологической потребности населения в сахаре ( $V_{\text{сахар необх.}}$ ), тыс. т;

$V_{\text{семян отеч. ф.}}$  — объём семян сахарной свёклы, произведённый с использованием только отечественных компонентов, т;

$U$  — урожайность сахарной свёклы, т/га;

$R$  — расход посевного материала на 1 га, кг;

$P_{\text{свёкл. п.}}$  — посевные площади, пригодные для возделывания сахарной свёклы, тыс. га;

$P_{\text{свёкл. отеч.}}$  — посевные площади, засеянные семенами отечественной селекции, тыс. га;

$V_{\text{сахар свёкл.}}$  — сахар, произведённый из сахарной свёклы, тыс. т.

на соответствующих стадиях свеклосахарного бизнес-цикла характеризуют:

– показатели П1.1–1.3 — возможный (потенциальный) уровень достижения производственных результатов за счёт мобилизации всех ресурсов и реализации всех возможностей. Для потенциального уровня характерно скрытое проявление дивергентной составляющей в форме долгосрочных угроз промышленной безопасности (см. рис. 1), в том числе участия иностранных компаний (или полное владение) в уставных капиталах опытных станций, семенных заводов, сахарных заводов, размещённых на территории России;

– индикаторы И2.1–И2.3 — сбалансированность бизнес-отношений (отклонения фактического уровня показателей от потенциального);

– показатели П3.1–3.3 — фактически достигнутые результаты в условиях сложившихся бизнес-отношений. Для данного уровня характерно явное проявление дивергентной составляющей в форме краткосрочных угроз промышленной безопасности (см. рис. 1);

– индикаторы И4.1–И4.3 — влияние на уровень промышленной безопасности (отклонения фактического уровня показателей от оптимального);

– показатели П5.1–5.3 — пороговый уровень, необходимый для обеспечения промышленной безопасности и продовольственной независимости страны в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации.

Рассмотрим содержание каждого из этапов предложенной методики.

Аналитические итерации по индикации уровня промышленной безопасности и оценке её влияния на продовольственную независимость выстроены в обратном порядке по сравнению с последовательностью реализации стадий бизнес-цикла (рис. 2). Предложенный подход обусловлен логикой выполняемых оценочных процедур, основанных на знании необходимого объёма производства сахара, который является продуктом последней стадии бизнес-цикла.

*Этап 1.* Оценивается уровень продовольственной независимости, характеризующий долю сахара, произведённого на территории России, и обеспечивающего удовлетворение физиологической потребности населения. Совокупный объём потребляемого сахара складывается из импортированной и произведённой в стране продукции. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности доля последней должна быть не менее 90 %.

*Этап 2.* На данном этапе рассчитываются:

– показатель П1.3 — отношение потенциального объёма свекловичного сахара, который может быть произведён на сахарных заводах России с учётом их проектной мощности, к необходимому объёму для удовлетворения потребности в сахаре с учётом рациональных норм потребления ( $V_{\text{сахар необх.}}$ );

– показатель П3.3 — отношение фактического объёма свекловичного сахара, который был произведён на сахарных заводах России к необходимому объёму ( $V_{\text{сахар необх.}}$ );

– индикатор И2.3 = (П3.3 – П1.3) — характеризует уровень недоиспользованных возможностей (производственных мощностей сахарных заводов), его гипотетические значения могут варьироваться в диапазоне от –100 % (ситуация, когда сахарные заводы не работали) до 0 %;

– показатель П5.3 — характеризует минимально необходимую долю сахара, который должен быть произведён из сахарной свёклы. Пороговое значение показателя принято нами на уровне 90 %;

– индикатор И4.3 = (П3.3 – П5.3) — характеризует влияние уровня промышленной безопасности на стадии производства свекловичного сахара на продовольственную независимость. Его значения могут варьироваться в диапазоне от –90 % (ситуация, когда сахарные заводы не работали) до 10 %. Если И4.3 > 10 %, то произведённый объём сахара существенно превышает объём, необходимый для удовлетворения физиологической потребности населения.



Этап 3. На данном этапе рассчитываются:

– показатель П1.2 – принимает значение наименьшего из двух показателей: обеспеченность отечественной сельскохозяйственной техникой ( $K_{об. ф.}$ ) и обеспеченность посевными площадями, рассчитанных с учётом необходимого для посева объёма семян сахарной свёклы ( $K_{оф. площ. ф.}$ );

– показатель П3.2 – отношение фактического объёма сахарной свёклы, выращенной на территории России из семян отечественной селекции, с учётом необходимого объёма. Данное соотношение корректируется с учётом фактически достигнутого уровня выхода сахара;

– индикатор И2.2 = (П3.2 – П1.2) – характеризует уровень недоиспользованных возможностей (посевных площадей и обеспеченности сельскохозяйственной техникой), его значения могут варьироваться в диапазоне от –100 % до 0 %;

– показатель П5.2 – характеризует минимально необходимую долю сахарной свёклы, выращенной из сортов и гибридов отечественной селекции. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности пороговое значение 75 %, однако выше нами было обосновано применение для свеклосахарного производства значения 90 %;

– индикатор И4.2 = (П3.2 – П5.2) – характеризует влияние уровня промышленной безопасности на стадии выращивания свекловичного сырья на продовольственную независимость. Его значения могут варьироваться в диапазоне от –90 % (ситуация,

когда сахарная свёкла выращивается исключительно из гибридов иностранной селекции) до 10%. Если  $И4.2 > 10\%$ , то объём выращенной сахарной свёклы отечественной селекции (в пересчёте на сахар) существенно превышает объём сахара, необходимый для удовлетворения физиологической потребности населения.

Этапы 4–5. Данный этап объединяет две стадии: селекцию и семеноводство, поскольку наличие в Госреестре хотя бы одного сорта или гибрида отечественной селекции гипотетически может дать основание считать возможным 100%-ное обеспечение сельхозпроизводителей посевным материалом в необходимом объёме. Однако на практике количество селекционных достижений свидетельствует лишь о развитии науки, а не результатах её коммерциализации.

На данном этапе рассчитываются:

– показатель П1.1 – отношение потенциального объёма семян сахарной свёклы, которые могут быть подготовлены на семенных заводах России с учётом их проектной мощности, к их необходимому объёму ( $V_{семян\ необх.}$ );

– показатель П3.1 – отношение фактического объёма семян сахарной свёклы, подготовленных на семенных заводах России, к необходимому. Данное соотношение корректируется с учётом фактически достигнутых показателей урожайности, расхода посевного материала, выхода сахара;

– индикатор И2.1 = (П3.1 – П2.1) – характеризует уровень недоиспользованных возможностей (мощ-

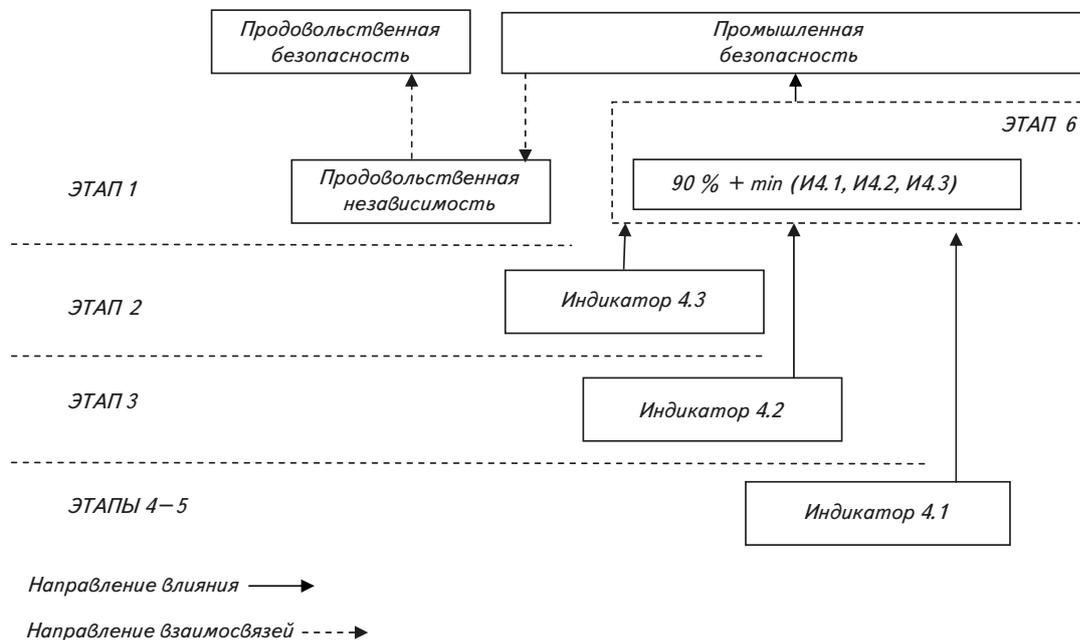


Рис. 2. Влияние индикаторов промышленной безопасности на продовольственную независимость



ностей семенных заводов), его значения могут варьироваться в диапазоне от  $-100\%$  до  $0\%$ ;

– показатель П5.1 – характеризует минимально необходимую долю семян сахарной свёклы отечественной селекции, подготовленных на семенных заводах России. Не учитывается использование импортных протравителей и аналогичных компонентов в связи с отсутствием отечественных аналогов, например препаратов карбофурановой группы. Пороговое значение показателя принято нами на уровне  $90\%$ ;

– индикатор И4.1 = (П3.1 – П5.1) – характеризует влияние уровня промышленной безопасности на стадии селекции и семеноводства на продовольственную независимость. Его значения могут варьироваться в диапазоне от  $-90\%$  до  $10\%$ . Если  $И4.1 > 10\%$ , то объём семян сахарной свёклы отечественной селекции (в пересчёте на сахар) существенно превышает объём сахара, необходимый для удовлетворения физиологической потребности населения.

Несбалансированность бизнес-отношений, характеризующая индикаторами И2.1–И2.3, и, как следствие, хронически нереализуемые возможности на одном из этапов бизнес-цикла, приводит либо к стагнации экономической деятельности на следующей стадии, либо к реализации мероприятий компенсационного характера, в том числе приводящих к росту доли дивидендной составляющей.

*Этап 6.* Уровень промышленной безопасности (ПБ) определяется по наименьшему значению соответствующих индикаторов по формуле

$$ПБ = 90\% + \min(И4.1, И4.2, И4.3).$$

Обеспечение продовольственной независимости России и промышленной безопасности, в том числе сахарного производства, а также бизнес-анализ значений соответствующих показателей и индикаторов неразрывно связаны с рациональными нормами потребления сахара. Необходимый для удовлетворения потребностей населения объём сахара ( $V_{\text{сахар}}^{\text{необх.}}$ ) предлагаем определять не только исходя из его численности, но и с учётом его качественного состава. В России официально ежегодно увеличивается численность больных сахарным диабетом, для которых потребление сахара не является физиологически необходимым. Кроме того, одной из специфических черт свеклосахарного производства России является перепроизводство сахара на фоне неэффективной экспортной политики, что приводит к формированию ежегодного переходящего остатка, который превышает необходимый объём для удовлетворения годовой потребности населения. Поэтому в сложившейся ситуации при апробации предложенного ин-

струментария объём переходящего остатка рекомендуем не учитывать.

### Заключение

Индикативный подход в современных условиях признан одним из значимых методов оценки экономических процессов, в том числе импортозамещения в отечественном производстве продовольствия [7, 8, 11, 12]. Предложенная «Методика индикации промышленной безопасности» позволяет на каждой отдельно взятой стадии свеклосахарного бизнес-цикла:

– количественно характеризовать степень неиспользования и недоиспользования производственных возможностей;

– судить о сбалансированности бизнес-отношений сопряжённых участников экономической деятельности;

– определить степень влияния достигнутых результатов бизнес-отношений на уровень промышленной безопасности.

Детальное рассмотрение аналитического инструментария обусловлено практической необходимостью постоянного мониторинга и корректировки ряда показателей, используемых при расчёте необходимого объёма сахара, сахарной свёклы, посевного материала, пестицидов, сельскохозяйственной техники, в частности:

– рациональных норм потребления продуктов питания. С 1998 г. до настоящего времени норма потребления сахара изменялась несколько раз и снизилась с 39 до 8 кг в год;

– численности больных сахарным диабетом. Доля населения, страдающего сахарным диабетом, в России ежегодно увеличивается. По официальным данным, на начало 2020 г. его численность составила 5,1 млн человек; по неофициальной статистике показатели в два раза выше;

– урожайности и сахаристости сахарной свёклы. В Государственном реестре селекционных достижений из 324 сортов и гибридов лишь 23 % отечественные. Ежегодная регистрация новых гибридов и их производственное использование оказывают существенное влияние на уровень результатов и промышленную безопасность;

– длительности производственного сезона. Современные гибриды способны обеспечивать не только рост валового сбора сахара с 1 га, но и продление производственного сезона. Так, если 20 лет назад оптимальной считалась продолжительность сокодобывания 90–95 суток, то в настоящее время экономически целесообразным является период 110–115 суток;

– норм расхода различных препаратов. Зачастую предписанные дозировки являются не только резуль-



татом научных изысканий, но и иностранного лобби, поэтому их значения тоже определённым образом влияют на уровень промышленной безопасности.

Использование изложенного методического подхода бизнес-анализа промышленной безопасности на основе процедур индикации применительно к сахарному производству позволяет судить о целесообразности отдельных направлений развития бизнес-отношений в свеклосахарном комплексе на основе констатации уровня неиспользованных и недоиспользованных возможностей экономической деятельности сопряжённых субъектов хозяйствования. В данном контексте сокращение нормы потребления сахара в три раза может привести к снижению интереса со стороны государства к развитию свеклосахарного бизнеса и определённой стагнации в экономической деятельности субъектов хозяйствования.

#### Список литературы

1. *Алтухов, А.И.* Парадигма продовольственной безопасности страны в современных условиях / А.И. Алтухов // Экономика сельского хозяйства России. — 2014. — № 11. — С. 4–12.
2. *Артюхин, О.А.* Доктринальные основы обеспечения продовольственной безопасности современной России / О.А. Артюхин, А.В. Понеделков, И.В. Омельченко // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. — 2021. — № 4 (131). С. 140–144.
3. *Барышникова, Н.А.* Продовольственная безопасность: глобальный аспект / Н.А. Барышникова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. — 2016. — № 1. — С. 66–70.
4. *Водясов, П.В.* Доктрина продовольственной безопасности России и её регионов: от постановки цели к методике оценки её достижения / П.В. Водясов // Экономика. Профессия. Бизнес. — 2021. — № 2. — С. 13–20.
5. *Голубятникова, М.В.* Продовольственная безопасность как экономическая категория / М.В. Голубятникова, Е.Н. Бардулин // Экономика и предпринимательство. — 2018. — № 4 (ч. 1). — С. 154–160.
6. *Костяев, А.И.* О необходимости новой парадигмы продовольственной безопасности России / А.И. Костяев, Г.Н. Никонова // Никоновские чтения. — 2014. — № 19. — С. 5–7.
7. *Кочин, Ю.А.* факторы и методы оценки продовольственной безопасности Российской Федерации / Ю.А. Кочин // Международный правовой курьер. — 2021. — № 1. — С. 52–56.
8. *Нуждин, Р.В.* Промышленная безопасность: методическое обоснование бизнес-анализа на основе процедур индикации / Р.В. Нуждин, А.Н. Полозова // Сахар. — 2018. — № 6. — С. 44–48.
9. *Нуждин, Р.В.* Индикативное управление угрозами и возможностями бизнес-отношений в свеклосахарном производстве / Р.В. Нуждин, А.Н. Полозова, И.С. Лохманова // Сахарная свёкла. — 2006. — № 1. — С. 2.
10. *Полозова, А.Н.* Мониторинг безопасности сахарной промышленности / А.Н. Полозова, Р.В. Нуждин // Сахар. — 2003. — № 3. — С. 21.
11. *Решетникова, Е.Г.* Условия достижения критериев продовольственной безопасности в период нового глобального вызова / Е.Г. Решетникова // Вестник НГИЭИ. — 2021. — № 1. — С. 105–114.
12. *Самыгин, Д.Ю.* Стратегические модели прогнозирования в сфере продовольственной безопасности / Д.Ю. Самыгин // Вестник аграрной науки. — 2021. — № 1 (88). — С. 120–127.
13. *Сафиуллин, И.Н.* Оценка продовольственной безопасности России / И.Н. Сафиуллин, Б.Г. Зиганшин, Э.Ф. Амирова, Г.С. Клычова, М.М. Низамудинов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. — 2021. — Т. 16. — № 2 (62). — С. 124–132.
14. *Сёмин, А.Н.* К вопросу о понятиях «продовольственная независимость» и «продовольственная безопасность» / А.Н. Сёмин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. — 2013. — № 11. — С. 1–4.

**Аннотация.** Обоснована взаимосвязь продовольственной независимости и промышленной безопасности. Проведена декомпозиция стадий свеклосахарного бизнес-цикла; выделены краткосрочные и долгосрочные угрозы промышленной безопасности, разработан аналитический комплекс из девяти показателей и шести индикаторов; предложена методика индикации промышленной безопасности, реализованная на шести этапах; описаны процедуры оценки предложенных индикаторов для характеристики безопасности сахарного производства на основе определения фактического, потенциального и порогового уровней.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, продовольственная независимость, промышленная безопасность, зависимая составляющая, свеклосахарное производство, бизнес-отношения, бизнес-анализ, аналитические процедуры, методическое обеспечение.  
**Summary.** The relationship between food independence and industrial safety are substantiated. The decomposition of the stages of the sugar beet business cycle is carried out; identified short-term and long-term threats to industrial safety, developed an analytical complex of nine indicators and six indicators; a method of industrial safety indication, implemented in six stages, is proposed; the procedures for assessing the proposed indicators for characterizing the safety of sugar production based on the determination of the actual, potential and threshold levels are described.

**Keywords:** food security, food independence, industrial safety, dependent component, sugar beet production, business relations, business analysis, analytical procedures, methodological support.



**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



на сайте

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



в мобильном приложении  
Почты России



через почтальона

Доставка

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 мес. 2020   | за полгода 2020 |               |  |  |
| 1-е полугодие | 2-е полугодие | 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**

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.



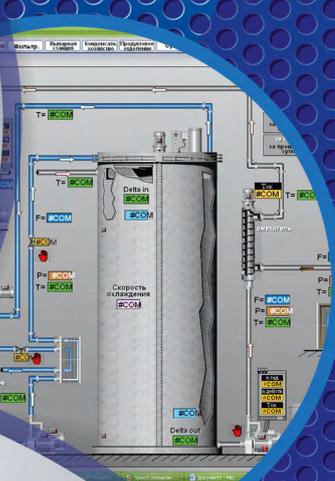
**ГРЕБЕНКОВСКИЙ**  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ  
РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

# КРИСТАЛЛИЗАТОР ВЕРТИКАЛЬНЫЙ

## ТИП ТКВ С ПЕРЕМЕЩАЮЩИМИСЯ ОХЛАЖДАЮЩИМИ СЕКЦИЯМИ



Экономически эффективный и оптимальный процесс кристаллизации сахара.

Хорошая теплопередача между утфелем и охлаждающей средой благодаря равномерному передвижению утфеля относительно всех охлаждающих секций.

Высокая удельная поверхность охлаждения.

Отсутствует проблема выпадения вторичного кристалла и комкования.

Исключено образование зон переохлаждения и чрезмерное возрастание коэффициента перенасыщения.

Самоочищающиеся охлаждающие секции = минимальные затраты на техническое обслуживание.

В качестве привода перемещающихся по вертикали охлаждающих секций – гидроцилиндры.

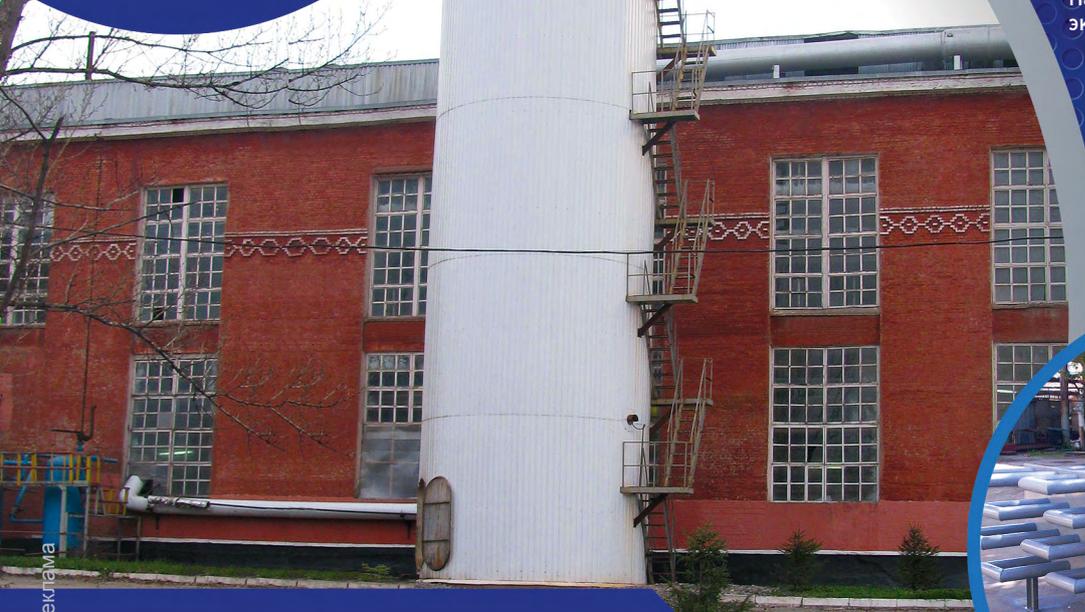
Благодаря вертикальному исполнению занимает мало производственной площади, возможна установка на открытой площадке (отсутствуют затраты на строительство дополнительных сооружений).

Стабильность технологического процесса, а соответственно и высокий выход качественного конечного продукта благодаря полностью автоматической системе управления.

Надежность и длительный срок эксплуатации.



**«ТЕХИНСЕРВИС»**  
ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЕ,  
ИЗГОТОВЛЕНИЕ, МОНТАЖ, НАЛАДКУ  
И АВТОМАТИЗАЦИЮ ВСЕХ ТИПОРАЗМЕРОВ  
КРИСТАЛЛИЗАТОРОВ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ  
ТРЕБОВАНИЯМ ЗАКАЗЧИКА



**Техинсервис**

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

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

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

Реклама

ISSN 2413-5518. Сахар. 2021. № 8. 1–56. Индекс П6305