

САХАР

ISSN 2413-5518
Выходит в свет с 1923 г.

95 лет

1 2018

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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



ПРЕСС-ГРАНУЛЯТОРЫ ФИРМЫ «КАЛЬ» ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

«КАЛЬ» уже более 50 лет является ведущим предприятием в области изготовления прессов по переработке сухого жома для сахарной промышленности. Экстремальные условия уборочной кампании требуют прочной конструкции и высокой надежности прессов в эксплуатации.



Представительство

«Амандус Каль ГмБХ и Ко. КГ», Германия

121357 г. Москва, ул. Верейская, 17, Бизнес-центр «Верейская Плаза-2», офис 318
Тел. +7 495 6443248 · info@kahl.ru · akahl.ru

БМА РУССЛАНД

БМА РУССЛАНД создана в 2011 г. как дочерняя компания немецкого холдинга **BMA Braunschweigische Maschinenbauanstalt AG** – лидера на мировом рынке проектирования, строительства, модернизации сахарных заводов и производства оборудования для сахарной индустрии.

Кадры

Общая численность компании в России – 150 специалистов. Среди них более 100 высококвалифицированных инженеров, включая инженеров-технологов сахарного производства, инженеров-проектировщиков, инженеров АСУТП и инженеров-строителей.

Масштаб работы

Мы находимся в Воронеже – географическом центре сахарной промышленности Российской Федерации, однако география деятельности нашей команды охватывает весь мир.



ЛУЧШИЕ РЕШЕНИЯ В САХАРНОЙ ИНДУСТРИИ

Являясь мировым лидером на рынке оборудования и услуг для сахарной промышленности, группа компаний **BMA AG** с 1853 г. следует своим принципам и отличается высокой эффективностью производимого оборудования, уникальной организацией постпродажного обслуживания и технологического сопровождения, многолетним опытом, прекрасным знанием рынка и блестящим инжинирингом. Мы поддерживаем с нашими деловыми партнёрами справедливые и честные отношения, отличающиеся ответственностью, лояльностью и клиентоориентированностью.

Инженерный потенциал **БМА РУССЛАНД** позволяет группе **BMA AG** уверенно присутствовать на российском рынке и быть всегда в непосредственном контакте с заказчиком.



Уникальные компетенции



Проектирование, строительство новых и модернизация действующих сахарных заводов «под ключ»

Базовое и рабочее проектирование, реализация проектов «green field» и «brown field», 3D-моделирование, реконструкция завода и отдельных технологических станций, EPC / EPCM-проекты, генеральный подряд



Производство оборудования ВМА в России

Локализация производства технологического оборудования на базе собственного машиностроительного завода ВМА в России.



Автоматизация технологических процессов, их внедрение «под ключ», электротехнические работы

Проектирование P&ID, мотор- и инструмент-листов, РД, выбор и закупка средств автоматизации и КИП, программирование, монтаж, пусконаладочные работы

Россия, 394036,
г. Воронеж,
ул. Комиссаржевской, 10

Телефон: +7-473-260-69-91
Телефакс: +7-473-260-69-91

www.bmarussland.ru
www.bma-worldwide.com
info@bmarussland.ru



ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ,
АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК
Выходит 12 раз в год

Учредитель

Союз сахаропроизводителей
России



Основан в 1923 г., Москва

Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

Редакционный совет

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

Editorial Board

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

Редакция

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

Графика

О.М. ИВАНОВА

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

Тел./факс: 8 (495) 690-15-68

Моб.: 8 (985) 769-74-01

E-mail: sahar@saharmag.com

www.saharmag.com

ISSN 2413-5518

© ООО «Сахар», «Сахар», 2018

В НОМЕРЕ

НОВОСТИ 4

РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ 10
Мировой рынок сахара в 2017 году

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ 16
Д.В. Гарнов. Резерв роста урожайности в соблюдении базовых принципов агрономии

О.А. Минакова, Л.В. Александрова и др. Влияние длительно применяемых удобрений на продуктивность культур зерносвекловичного севооборота в ЦЧР 18

П.И. Красножонов, А.Н. Цыкалов. Продуктивность гибридов сахарной свёклы селекции фирмы «Штрубе Рус» в зависимости от срока уборки для разных регионов России 22

Н.Н. Богачева, Т.П. Федулова, А.А. Налбандян. Молекулярный отбор родительских форм сахарной свёклы для создания гибридов с повышенной продуктивностью 28

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО 34
Б.Ю. Игнатьев. Возможности снижения рисков микробиологического заражения при поставках свекловичного жома с применением органических кислот

Н.Г. Кульнева, М.В. Копылов, М.В. Журавлёв. Способы термохимической обработки свекловичной стружки перед экстрагированием сахарозы и конструкция ошпаривателя 36

А.Ф. Никитин. Новый способ определения потерь урожая сахарной свёклы от повреждений 41

М.А. Давидюк. АСУ ТП: типичные проблемы на сахарных заводах и новый подход к их решению 44

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ 48
М.В. Сидак. Экспортный рынок побочной продукции свеклосахарного производства в странах Причерноморья: новые вызовы и возможности

А.Н. Полозова, Р.В. Нурдин, М.Л. Нейштадт. Бизнес-анализ вероятности банкротства организаций: методическое обоснование 52

Памяти В.В. Сыщикова, бывшего генерального директора ОАО «Заинский сахарный завод» 56

Спонсоры годовой подписки
на журнал «Сахар» для победителей конкурсов:
Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2016 года
Лучшие сахарные заводы России
и Евразийского экономического союза 2016 года



KWS



IN ISSUE

NEWS

4

SUGAR MARKET: STATE, FORECASTS

World sugar market in 2017

10

HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

D.V. Garnov. Reserve of yield growth is in observing basic agronomical principles

16

O.A. Minakova, L.V. Alexandrova and oth. Impact of long-applicable fertilizers on the productivity of crops involved into grain and sugar beet crop rotation in the Central Black Earth region

18

P.I. Krasnozhonov, A.N. Tsykalov. Productivity of sugar beet hybrids of the "Strube Rus" selection for different regions of Russia depending on the harvesting periods

22

N.N. Bogacheva, T.P. Fedulova, A.A. Nalbandyan. Molecular selection of sugar beet parental forms to develop hybrids with higher productivity

28

SUGAR PRODUCTION

B.Y. Ignatjev. Reduction of microbiological contamination risks in beet pulp supplies with the use of organic acids

34

N.G. Kulneva, M.V. Kopylov, M.V. Zhuravljov. Methods of thermochemical treatment of sugar beet chips before extraction of sucrose and construction of scalding machine

36

A.F. Nikitin. New method to determine sugar beet yield losses caused by damages

41

M.A. Davidjuk. Industrial control system: typical problems at sugar factories and a new approach to their solution

44

ECONOMICS • MANAGEMENT

M.V. Sidak. Export Market of beet sugar production by-products in Black Sea countries: new challenges and opportunities

48

A.N. Polozova, R.V. Nuzhdin, M.L. Neishtadt. Probability business analysis of entities bankruptcy: methodological rationale

52

In memory of V.V. Syschikov, the former general director of Zainsky Sugar factory

56

Читайте в следующих номерах:

- **В.Н. Филоненко, Д.Н. Цыганков** и др. Эксплуатация подогревателей сахарного завода в аспекте энергетического менеджмента
- **Е.Н. Васильченко, Н.А. Карпеченко.** Молекулярно-генетическая оценка растений-регенерантов сахарной свёклы в культуре in vitro
- **А.А. Яровой, А.И. Демченко** и др. Внедрение прогрессивной универсальной трёхкристаллизационной схемы продуктового отделения на сахарных заводах концерна «Покровский».
- **А.А. Налбандян.** ПЦР-идентификация гена устойчивости к мучнистой росе в селекционном материале Beta Vulgaris. L
- **М.А. Богомолов, Т.П. Федулова.** Исходный материал для селекции сахарной свёклы
- **А.Б. Бодин, А.К. Бондарев.** О правовых вопросах возмещения вреда, причинённого окружающей среде

Реклама

Представительство Коммандитного товарищества «Амандус Каль ГмбХ и Ко.КГ» (1-я обл.)	
ООО «БМА Руссланд» (2-я обл.)	
ООО «Техинсервис Инвест» (3-я обл.)	
ООО «ТТК» (4-я обл.)	
ООО «БМА Руссланд»	1
ООО «КВС РУС»	5
АО «Ридан»	40
ИП Давидюк М.А.	44
ООО «НПП «Макромер»	
им. В.С. Лебедева	колонтитулы
ООО «Флоримон Депре»	колонтитулы
АО «Щёлково Агрохим»	колонтитулы
ООО «НТ-Пром»	колонтитулы

Требования к макету

Формат страницы

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

Программа вёрстки

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

Программа подготовки формул

- MathType

Программы подготовки иллюстраций

- Adobe Illustrator;
- Adobe Photoshop

Формат иллюстраций

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

Формат рекламных модулей

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

Подписано в печать 31.01.2018.
Формат 60×88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,54. 1 з-д 900. Заказ
Отпечатано в ООО «Армполиграф»
115201, г. Москва, 1-й Варшавский проезд,
д. 1 А, стр. 5.
Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций.
Свидетельство
ПИ №77 – 11307 от 03.12.2001.

Россия: погодные условия продолжают корректировать производство сахара из свёклы урожая 2017 г. По данным аналитической службы Союзроссахара, на 15 января производство свекловичного сахара составило 6,25 млн т, что на 400 тыс. т больше, чем в прошлом году. На сегодняшний день сахарную свёклу перерабатывают 29 заводов (в прошлом году – 23). В полевых кагатах хранится около 2 млн т свёклы. Из-за температурных колебаний и переувлажнения почвы примерно 400 тыс. т свёклы поражено корневыми гнилями и, как следствие – снизился выход сахара. С учётом природно-климатических условий и текущих параметров переработки свёклы, потерь при её хранении прогноз производства свекловичного сахара в сезоне 2017/18 г. ожидается на уровне 6,4 млн т. В сезоне 2016/17 г. было произведено 6,16 млн т свекловичного сахара; в календарном 2017 г. – 6,59 млн т.
www.rossahar.ru, 15.01.2018

Александр Ткачёв: за 7–10 лет Россия удвоит экспорт сельхозпродукции. Минсельхоз России считает возможным двукратное увеличение экспорта отечественной сельхозпродукции (в денежном выражении) в течение ближайших 7–10 лет. Об этом 20 декабря в эфире телеканала «Россия 24» заявил министр сельского хозяйства РФ А. Ткачёв. «В 2017 г. объём экспорта составит \$20 млрд. Задачу мы ставим перед собой в течение 7–10 лет удвоить эти цифры. Это возможно», – сказал глава российского аграрного ведомства.
www.mcx.ru, 21.12.2017

СМИ: Россия намерена расширить географию экспорта сахара в ближайшие три года в связи с перепроизводством в стране, пишет газета «Известия» со ссылкой на Минсельхоз России. По данным издания, к 2020 г. Россия намерена заключить контракты с Китаем, Японией, Алжиром, Марокко и Филиппинами. «Развитие экспорта сахара предусмотрено отдельной программой, утверждённой приказом Минсельхоза № 524. В этом документе сказано о расширении географии экспортных поставок сахара и побочной продукции сахарного производства (жом, меласса)», – рассказали газете в министерстве. При этом отмечается, что по состоянию на 11 декабря в России выработано около 5,5 млн т сахара, что на 10,7 % больше, чем в прошлом году. Ранее Россельхознадзор и представители Шри-Ланки договорились провести консультации о возможном возобновлении поставок чая в Россию.
www.russian.rt.com, 21.12.2017

Александр Ткачёв: производство сельхозпродукции в этом году превысит уровень 2000 г. почти в два раза. 22 декабря министр сельского хозяйства России А. Ткачёв выступил на дискуссионной площадке «Аграрная сверхдержава» XVII Съезда партии «Единая Россия».

Глава Минсельхоза России отметил, что отечественное сельское хозяйство за последние годы пережило существенную трансформацию, став драйвером экономики страны. Ткачёв обозначил активный рост и в пищевой промышленности. Так, в 2017 г. по сравнению с 2000 г. производство продуктов питания увеличилось вдвое, в том числе производство мяса и субпродуктов – в шесть раз, сахара и растительного масла – в четыре, сыров – в три, кондитерских изделий и круп – в два раза. В 2016 г. самообеспеченность по сахару составила 89 %, растительному маслу – 84 %, мясным продуктам – 90 %, картофелю – 97 %, овощам – 95 % и молочным продуктам – 82 %. Именно наращивание экспорта является инструментом для дальнейшего развития свиноводства, птицеводства, производства сахара и растительного масла», – сообщил министр сельского хозяйства России.
www.mcx.ru, 25.12.2017

Минэкономразвития оценило рост ВВП России за 2017 г. в 1,4–1,8 %. По данным Счётной палаты, в России промышленное производство в январе – ноябре 2017 г. по сравнению с аналогичным периодом 2016 г. выросло на 1,2 %. «Месячные и квартальные данные Росстата указывают на темп роста по итогам 2017 г. на уровне 1,4–1,8 %», – говорится в сообщении. При этом отмечается, что окончательные данные могут отличаться от этой цифры из-за возможного уточнения ретроспективных данных и в связи с поступлением дополнительной информации. Напомним: по данным Счётной палаты, в России промышленное производство в январе – ноябре 2017 г. по сравнению с аналогичным периодом 2016 г. выросло на 1,2 % (за 11 месяцев 2016 г. – 1,4 %).
www.regnum.ru, 16.01.2018

Александр Ткачёв выступил в Совете Федерации на Правительственном часе. 17 января министр сельского хозяйства России А. Ткачёв выступил в Совете Федерации на Правительственном часе «О подготовке к проведению весенних полевых работ в Российской Федерации». «На сегодняшний день под озимые засеяно 17,1 млн га. 95 % озимых находится в хорошем состоянии», – сообщил Ткачёв. Министр рассказал, что в 2017 г. посевная площадь превысила 80 млн га. Возвращение в сельхозоборот необрабатываемых земель является приоритетной задачей для ведомства. В 2018 г. посевные площади планируется увеличить ещё минимум на 200 тыс. га. Глава Минсельхоза отметил, что рекордный урожай зерновых в объёме 134 млн т, полученный в 2017 г., позволит экспортировать в этом сезоне до 45–47 млн т зерна. С начала сельхозсезона уже экспортировано 28 млн т зерна, что на 35 % больше, чем в прошлом году. Уже более 100 тыс. т зерна вывезено на льготных условиях из тех регионов,

Ваши поля.
Ваш выбор.
Наша самоотдача.



KWS. Независимы, как и Вы.

Свобода выбора – это и есть независимость. Вы лучше знаете особенности своих полей.
Мы поможем подобрать подходящие гибриды.

www.kws-rus.com

СОЗДАЁМ
БУДУЩЕЕ
С 1856 ГОДА



где были особенно велики излишки. Ткачёв отметил хороший экспортный потенциал не только в зерновых, но и в перерабатывающей промышленности. С начала сезона на экспорт вывезено почти 500 тыс. т сахара, что в семь раз больше, чем за прошлый сезон. Такие возможности открылись благодаря рекордному урожаю сахарной свёклы. В прошлом году собрано более 51 млн т, что позволило России выйти на 1-е место в мире по производству свекловичного сахара, опередив по этому показателю Францию, США и Германию. Ткачёв отметил, что запущенный в 2017 г. механизм единой субсидии позволил оперативно перераспределять бюджетные средства между разными направлениями поддержки в каждом конкретном регионе, благодаря чему удалось сократить сроки доведения денег до конечных получателей и повысить эффективность использования средств федерального бюджета.

www.mcx.ru, 18.01.2018

Джамбулат Хатуов: в 2018 г. аграрии смогут получить льготные кредиты на сумму не менее 230 млрд р. 17 января первый заместитель министра сельского хозяйства России Д. Хатуов провёл селекторное совещание с представителями всех регионов и уполномоченных банков, участвующих в реализации механизма льготного кредитования аграриев. «На выдачу уполномоченными банками краткосрочных кредитов в 2018 г. в бюджете предусмотрено 13,1 млрд р., что позволит аграриями страны получить льготные кредиты на сумму не менее 230 млрд р.», — отметил Хатуов. Первый замминистра сообщил, что в 2017 г. уполномоченные банки заключили с заёмщиками почти 8 тыс. кредитных договоров на сумму 630 млрд р. (по инвесткредитам на 430 млрд р., краткосрочным — на 200 млрд р.). Хатуов отметил, что теперь регионам полностью передан контроль за лимитами субсидий на финансовое обеспечение льготных кредитов в субъекте РФ.

www.mcx.ru, 18.01.2018

Киргизия: Минэкономики рассчитывает сократить импорт сахара в страну. Министерство экономики Кыргызстана отчиталось о сборе урожая сахарной свёклы. Об этом сообщила пресс-служба ведомства. Площади, засеянные сахарной свёклой, составили 10,6 тыс. га. В 2016 г. собрано 638,1 тыс. т свёклы, из которой произведено 57,3 тыс. т сахара. В этом году сбор достиг 671,5 тыс. т свёклы, а сахара произведено 78,5 тыс. т. Средняя розничная цена на сахар за месяц снизилась почти на 1,5 сома. Если в ноябре 1 кг сахара-песка стоил 47,48 сома, то в декабре — 46,09 сома.

www.kginform.com, 18.12.2017

Белоруссия сократила экспорт сахара в Россию. По оперативным данным аналитической службы НО «Союзроссахар», в декабре месяце Республи-

ка Беларусь экспортировала в около 25 тыс. т сахара, из которых 17 тыс. т в Россию (в декабре 2016 г. — 18 тыс. т), 3,5 тыс. т — в Узбекистан, 3,5 тыс. т — в Таджикистан, 2 тыс. т — в Казахстан. Общий экспорт сахара в Россию в 2017 г. составил 185 тыс. т против 250 тыс. т в 2016 г. В текущем году общий объём производства сахара в Республике Беларусь превысит 600 тыс. т (в прошлом году — 595 тыс. т), что связано в первую очередь с повышенными показателями перерабатываемой сахарной свёклы.

www.rossahar.ru, 29.12.2017

Сахарные организации Беларуси успешно завершили переработку сахарной свёклы урожая 2017 г. По информации ассоциации «Белсахар», сахарные организации Беларуси 13 января завершили переработку сахарной свёклы урожая 2017 г. Длительность сокодобывания по отрасли за производственный сезон составила 125 суток. Всего за сезон переработано 4 698 тыс. т сахарной свёклы (117 % к объёму предыдущего сезона), выработано более 633 тыс. т белого сахара (107 % к объёму сезона прошлого года). Более 40 тыс. т сиропа выведено на хранение Слуцким сахарорафинадным комбинатом. Сахаристость сахарной свёклы при приёмке фактически составила 16,37 %, что на 0,82 % ниже прошлогодней. Среднесуточная производительность по отрасли за сезон составила 37,5 тыс. т переработки сахарной свёклы, что на 2,5 тыс. т больше, чем в сезон 2016/17 г. и в среднем на один завод составила 9,4 тыс. т. Максимальной производительности в сезон достиг Слуцкий сахарорафинадный комбинат — 10,8 тыс. т в сутки. Производство сахара в Беларуси за 2017 г. (календарный) составило 737,4 тыс. т, или 87,2 % к 2016 г., в том числе из сахарной свёклы 592,7 тыс. т, или 100 % к объёму 2016 г., и из сахара-сырца тростникового 144,7 тыс. т, или соответственно 57,1 %.

www.rossahar.ru, 18.01.2018

Экспорт сахара увеличился в пять раз. По данным ФТС России и оперативным данным железнодорожной статистики, за 2017 г. по сравнению с 2016 г. экспорт свекловичного сахара из России вырос в пять раз и составил более 500 тыс. т на общую сумму свыше 200 млн долл. США. Только в декабре 2017 г. с территории России было отгружено свыше 110 тыс. т сахара. Наибольшие объёмы экспорта были отмечены в традиционные страны: Азербайджан — 105 тыс. т; Казахстан — 129 тыс. т; Таджикистан — 27 тыс. т. Новым перспективным для России рынком стал Узбекистан — 109 тыс. т. Экспорт побочной продукции свекло-сахарного подкомплекса по итогам 2017 г. составил свыше 1,0 млн свекловичного жома и 700 тыс. т мелассы, что соответствует уровню прошлого года. Увеличению темпов экспорта мешала несвоевременная



и достаточная подача вагонов для транспортировки указанной продукции за рубеж. Общий объём экспорта сахара и побочной продукции за 2017 г. составил 2,2 млн т на общую сумму почти 400 млн долл. США, что является наибольшим показателем за последние годы. В календарном 2017 г. производство свекловичного сахара достигло нового исторического максимума и составило 6,6 млн т. Излишки сахара на 1 января 2018 г. с учётом ввоза белорусского сахара оцениваются на уровне 800 тыс. т. При сохранении темпов отгрузки общий объём экспорта сахара до начала сезона урожая 2018 г. может составить до 500 тыс. т.

www.rossahar.ru, 09.01.2018

Казахстан: оптовая цена сахара в декабре 2017 г. Согласно анализу данных Статкома Казахстана, проведённому Sugar.Ru, оптовая цена сахара в декабре 2017 г. снизилась на 0,51 % и составила 194 тенге/кг, в рублях по курсу ЦБ РФ на середину отчётного месяца – 34 р/кг (в 2016 г. – 214 тенге/кг, в 2015 г. – 190 тенге/кг).

www.sugar.ru, 09.01.2018

В Украине снова подорожает сахар. В Украине до весны 2018 г. прогнозируется повышение закупочных цен на сахар, прогнозирует ассоциация «Укрсахар». Повышение цен произойдет на 5–10 % до марта, заявил руководитель аналитического отдела ассоциации Р. Бутыло.

www.rian.com.ua, 10.01.2018

С начала сезона Украина произвела 2,03 млн т сахара. Производство сахара в Украине по состоянию на 12 января 2018 г. составило 2,027 млн т. В этом сезоне работало 46 сахарных заводов, которые к настоящему времени переработали 14,12 млн т сахарной свёклы.

www.proagro.com.ua, 16.01.2018

Россия: погодные условия продолжают корректировать производство сахара из свёклы урожая 2017 г. По данным аналитической службы Союзроссахара, на 19 января сахарными заводами переработано 44,7 млн т сахарной свёклы и произведено 6,29 млн т свекловичного сахара, что на 310 тыс. т больше, чем в прошлом году. Сахарную свёклу перерабатывают 27 заводов (в прошлом году – 18). Суточное производство сахара по сравнению с декабрём 2017 г. снизилось в 3,8 раза, до 10,5 тыс. т. На при заводских свеклопунктах и в полевых кагатах хранится около 1,5 млн т свёклы, с учётом их состояния может быть произведено ещё от 100 до 150 тыс. т сахара.

www.rossahar.ru, 19.01.2018

Сахарный завод в Нижегородской области вдвое увеличит производство к 2020 г. Сахарный завод, распо-

ложенный в г. Сергаче Нижегородской области, сможет увеличить производство сахара до 100 тыс. т в год к 2020 г. с нынешних 45 тыс. т благодаря модернизации. Об этом в пятницу сообщил журналистам глава Нижегородской области Г. Никитин после осмотра производственных цехов АО «Сергачский сахарный завод».

www.tass.ru, 18.12.2017

Агрохолдинг «Кубань» подвёл итоги 2017 г. Агрохолдинг «Кубань», один из крупнейших агробизнесов юга России, сообщает о производственных итогах 2017 г. Валовой сбор сахарной свёклы составил более 423 тыс. т с урожайностью 450 ц/га. Урожай свёклы был переработан собственным сахарным заводом «Свобода» в оптимальные сроки, за 99 дней. Всего на «Свободе» переработано более 677 тыс. т свёклы, получено около 90 тыс. т сахара, выход дигестии составил 16,3 %, что на 1 % выше, чем в 2016 г. Реализация жома за границу выросла на 8,3 % и составила 23 тыс. т (21 197 т в 2016 г.). С этого года кубанское зерно стали закупать Мозамбик, Танзания, Малави. Поставки жома впервые были осуществлены на Кипр и в Испанию.

www.agbz.ru, 22.12.2017

В Башкирии увеличилось производство сахара, началась отгрузка на экспорт. Переработкой сахарной свёклы в республике сейчас занимаются три сахарных завода общей мощностью переработки 11 тыс. т в сутки, которые обеспечиваются сырьём из 24 свеклосеющих районов: ОАО «Чишминский сахарный завод», АО «Мелеузовский сахарный завод» и ООО «Раевсахар». К 22 декабря заводами заготовлено 1,3 млн т сахарной свёклы в зачётном весе, переработано 1,1 млн т, выработано сахара 160,4 тыс. т. Чишминским сахарным заводом в этом году экспортировано сахара в Узбекистан, Кыргызстан, Монголию, Казахстан, Таджикистан, Грузию и Турцию в общей сложности 7,3 тыс. т, или 13,5 % от произведённого объёма. Кроме того, 11,3 тыс. т сахара законтрактовано на поставку в Казахстан и Узбекистан.

www.bashinform.ru, 25.12.2017

Ромодановский сахарный завод выработал 85 тыс. т. Сезон переработки сахарной свёклы урожая 2017 г. на ООО «Ромодановсахар» успешно завершён, сообщает пресс-служба министерства сельского хозяйства и продовольствия Мордовии. Переработано более 594 тыс. т свёклы, выработано 85 тыс. т сахара.

www.rossahar.ru, 27.12.2017

В Рязанской области завершён сезон переработки сахарной свёклы урожая 2017 г. Переработку закончил ООО «Сотницынский сахарный завод». В текущем году предприятием заготовлено 210 тыс. т свеклович-

ного сырья в первоначально-оприходованном весе или 105,8 % к уровню 2016 г. За сезон сахароварения выработано 27,3 тыс. т сахара-песка, что на 21,9 % больше, чем в 2016 г. ООО «Сотницинский сахарный завод» – единственное предприятие в области по переработке сахарной свёклы.

www.rv-ryazan.ru, 27.12.2017

В Карачаево-Черкесии увеличился объём производства сахарной свёклы. По состоянию на 15 января 2018 г. произведено 24 тыс. т сахара-песка. В текущем году сельскохозяйственными товаропроизводителями Карачаево-Черкесской Республики получено 224,4 тыс. т сахарной свёклы при урожайности 35,8 ц/га. Карачаево-Черкесский сахарный завод планирует к 2020 г. увеличить мощность переработки свёклы в три раза, или до 12 тыс. т в сутки.

www.advis.ru, 16.01.2018

В Липецкой области продолжается переработка свёклы нового урожая. Почти 750 тыс. т сахара из свёклы нового урожая уже произвели на сегодняшний день на заводах Липецкой области. Сахарную свёклу на липецкие заводы везут в том числе из соседних областей. Аграрии региона в 2017 г. собрали рекордное количество ценной технической культуры – 5 млн 300 тыс. т. По объёмам производства сахара Липецкая область – в числе российских регионов-лидеров.

www.vesti-lipetsk.ru, 18.01.2018

Пензенская область демонстрирует рекордные показатели производства сахара-песка. Сахарный завод Каменского района «Атмис-сахар» заготовил свыше 1 млн т сахарной свёклы из урожая 2017 г. Выработано свыше 120 тыс. т сахара-песка, что является рекордным производственным показателем для предприятия Пензенской области, сообщили в пресс-службе областного аграрного ведомства. Всего в области тремя сахарными заводами на отчётную дату заготовлено свыше 2,4 млн т сахарной свёклы урожая 2017 г., выработано 310 тыс. т сахара-песка.

www.riapo.ru, 19.01.2018

Минсельхоз США: производство сахара достигнет рекордного уровня. Министерство сельского хозяйства США (USDA) прогнозирует: производство сахара в стране достигнет рекордного уровня в текущем сезоне 2017/18 г., поскольку производство из свёклы растёт, что уменьшает потребность в импорте из Мексики. По прогнозу USDA, производство свёклы и тростника в США увеличится до 8,39 млн т в текущем сезоне, который начался 1 октября. Это выше предыдущего прогноза в 8,01 млн т и 8,13 млн т, произведённых в сезоне 2016/17 г.

www.exp.idk.ru, 10.01.2018

В Иране произведено 7,5 млн т сахарной свёклы. В этом году производство сахарной свёклы в Иране достигло 7,5 млн т (новый рекорд), из которой, по оценкам, будет произведено 1,9 млн т сахара. Иранцы ежегодно потребляют 2,2 млн т сахара, и около 90 % внутреннего спроса будет в этом году обеспечено за счёт местного производства. В прошлом году в Иране было произведено около 1 млн т сахара, из которых 860 тыс. т – из сахарной свёклы.

www.iran.ru, 11.01.2018

«Русагро» нарастила производство сахара на 12 %. В сезоне 2017/18 г. сахарные заводы группы компаний «Русагро» проработали до 129 дней и произвели 857 тыс. т сахара, включая 14,7 тыс. т сахара из давальческой свёклы. В сравнении с аналогичным периодом прошлого года рост производства составил 12 %. Об этом сообщила компания. Открытие сахарного сезона в 2017 г. состоялось 24 августа, закрытие – 1 января 2018 г. За сезон заводы «Русагро» переработали 5,7 млн т сахарной свёклы со средним показателем дигестии 18 %. На конец года остатки сахара оцениваются в 421,9 тыс. т. Всего в России за август – декабрь 2017 г. было переработано 40,8 млн т свёклы и произведено 6 млн т сахара, что на 3 % выше уровня аналогичного периода прошлого сезона. В первом полугодии 2018 г. может быть произведено ещё до 600 тыс. т сахара.

www.finam.ru, 23.01.2018

ГК «Русагро» начала строительство завода по переработке мелассы в Белгородской области за 5,7 млрд р. Группа компаний «Русагро» начинает работы по подготовке к строительству второй станции дещугаризации мелассы (побочный продукт производства сахара) на Чернянском сахарном заводе (Белгородская область) за 5,7 млрд р. Мощность станции позволит перерабатывать 100 % мелассы, производимой на шести сахарных заводах «Русагро» в Белгородской, Курской и Орловской областях. Запустить объект планируется осенью 2019 г. Финансирование на 80 % будет осуществляться за счёт кредитных средств. В холдинге прогнозируют, что после строительства нового объекта производство сахара ГК увеличится на 70 тыс. т в год. В этом году компания отчиталась о производстве 857 тыс. т сахара (+12 % к прошлому году). ГК «Русагро» – агропромышленный холдинг, в состав которого входят шесть сахарных заводов, два комбикормовых завода и 13 свинокомплексов в Черноземье. Земельный банк (Белгородская, Тамбовская и Воронежская области) в 2017 г. составлял 665 тыс. га. Выручка ГК «Русагро» в 2016 г. – 84 млрд р., чистая прибыль – 13,6 млрд р.

www.rossahar.ru, 23.01.2018

7-я совместная конференция
Международной организации по сахару
и Евразийской сахарной ассоциации

Рынок сахара стран СНГ



15 марта 2018 года Москва,
Рэдиссон Славянская

www.sugarconference.ru

Организаторы



По вопросам участия
обращайтесь:

+7 (495) 695 37 42
sugarconf@gmail.com

Мировой рынок сахара в 2017 году

Если 2016 г. был годом быков, то 2017-й – годом медведей. Основными драйверами в прошлом году стали переход от структурного дефицита к избытку, либерализация ЕС, новая топливная политика в Бразилии и, конечно же, фонды.

Период дефицита на рынке сахара (2015/16 и 2016/17 гг.) был непродолжительным – он был настолько коротким, что прогнозируемый дефицит торговых потоков не успел повлиять на рынок.

Аналитики всё ждали момента, когда потенциальные покупатели выйдут на рынок в поисках сахара, чтобы узнать, что его нет, как уже стало ясно, что на 2017/18 г. образуется мировой избыток сахара. И одна из причин, по которым дефицит торгового потока так и не ударил по рынку, заключается в том, что, несмотря на прогнозы, Индии удалось прожить год без значительного импорта, ожидавшегося рынком.

Индия была в первой половине года надеждой быков и в некотором смысле «звездой» рынка, приковылавшей взгляды. Она сумела преодолеть внутреннюю напряжённость без слишком большого объёма импорта за счёт осуществления эффективной и своевременной политики (используя такие инструменты, как импортные и экспортные пошлины и меры регулирования запасов).

В течение года прогноз излишка сахара на рынке возрастал. Возвращение к относительно нормальной погоде в мире после вызванной Эль-Ниньо в 2015/16 г. катастрофы привело к восстановлению производства во всём мире.

Более того, отмена системы квот в ЕС в октябре стала ключевым понижательным фактором (ЕС изменил статус нетто-импортёра на нетто-экспортёра). И кроме того, забрезжил рекордный пакистанский урожай. Плюс к этому России собрала рекордный урожай и также стала нетто-экспортёром. Центрально-Южная Бразилия (ЦЮБ) произвела рекордный урожай в 2016/17 г., в то время как было значительно выгоднее производить сахар, чем этанол, в течение первых семи месяцев года, и заводы увеличили по максимуму производство сахара.

С другой стороны уравнения, в прошлом году идея снижения роста потребления была усилена. Ведущие производители продуктов питания систематически сокращают содержание сахара в своих продуктах. Кампании против сахара на фоне проблем

со здоровьем набирали обороты, снижая мировое потребление. Потребление и запасы – это два элемента в уравнении сахара, которые наиболее сложно оценить. Для примера, «фиаско» рынка в отношении Индии в прошлом году, вероятно, можно было объяснить тем, что потребление в стране было завышено (или недооценены запасы).

Совершенно очевидно, что в первой половине года фундаментальная ситуация становилась всё более понижательной. Этого было достаточно, чтобы оправдать нисходящий тренд, явно доминировавший на рынке в течение первой половины года, что привело к снижению цен в июне до 12,53 ц/фунт, что на 48 % ниже максимумов октября 2016 г. (23,90 ц/фунт). Движение вниз было стремительным, и цены снижались почти без перерыва.

К июню картина начала меняться. Бразильская топливная политика была изменена (цены на бензин регулярно корректировались), а налоговая политика в отношении топлива благоприятствовала этанолу, а не бензину. Премия сахара над этанолом начала сокращаться, и к августу впервые с марта 2016 г. этанол уже «платил» лучше, чем сахар.

Бразильские заводы постепенно выпускали больше этанола, и это обеспечивало поддержку цен. Новая топливная политика в Бразилии привела к тому, что цены на сахар всё больше коррелировали с ценами на нефть. Также важно отметить, что по пути вниз, на низкой отметке 12,53, цены были ниже себестоимости производства в Бразилии, самой эффективной в мире сахаропроизводящей стране. И в отличие от 2015 г., когда цены приблизились к 10 с/lb, они не получили никакого преимущества от слабого реала. Вероятно, это помогло остановить падение (рис.1).

В любом случае, начиная с июня и до конца года цены на сахар торговались в слегка растущем коридоре, разрываясь между понижательной фундаментальной картиной, с одной стороны, и опасениями, что в следующем году Бразилия произведёт меньше сахара на фоне более высоких цен на этанол и с учётом старения тростниковых плантаций. До сих пор консенсус заключался в том, что любого сокращения производства в Бразилии недостаточно для полного устранения глобального



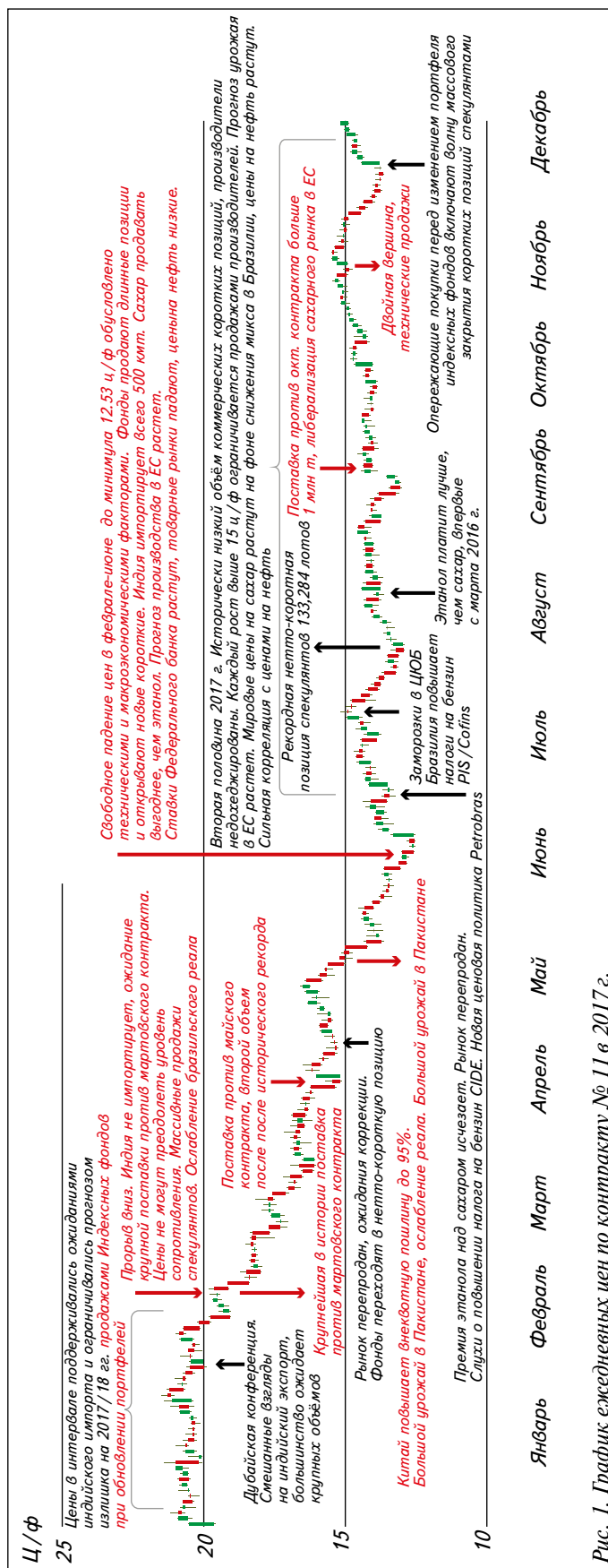
излишка, который, по некоторым оценкам, достиг 10 млн т.

Ещё одним фактором, ограничивавшим рост цен в последние несколько месяцев, было давление, исходившее от прайсинга производителей. Производители во всём мире были и, вероятно, всё ещё сильно недопрайсированы, поскольку они ждали более высоких цен для хеджирования своих урожаев. В случае бразильских переработчиков, возможно, фиксирование цен было затянато, чтобы иметь больше гибкости в отношении смеси сахара и этанола в следующем сезоне. Это было отражено в короткой нетто позиции коммерсантов, которая в августе была исторически низкой и составляла всего 47 147 лотов – неудивительно, что каждый раз, когда цены приближались к 15 с/lb, они встречали массивный прайсинг производителей, ограничивавший рост цен.

Наконец, действия спекулянтов также влияли на динамику цен в течение года (рис. 2). В 2016 г. спекулянты агрессивно покупали в течение большей части года, подталкивая цены до самого высокого уровня с 2012 г. (23,9 ц/ф в октябре). Их нетто-длинные позиции достигли рекордных размеров в 348 218 лотов в сентябре. В 2017 г. они перешли в режим продаж, как ликвидируя свои длинные позиции, так и открывая новые короткие позиции. В августе они были нетто-короткими в размере 133 284 лота. К концу года они всё ещё оставались короткими на уровне 84 419 лотов. Сокращение их нетто-коротких позиций было вызвано преимущественной покупкой в ожидании обновления портфелей Индексных фондов в январе, и эта покупка стимулировала волну закрытий коротких позиций. К концу года, однако, цены производителей превзошли объём покрытий коротких позиций, а цены не смогли выйти из шестимесячного диапазона.

Можно было бы разбираться, стало ли это результатом действия фондов – доведение цен до максимумов в 2016 г. и до минимумов в 2017 г. Но суть в том, что в течение последних двух лет действия спекулянтов происходили в одном направлении с фундаментальными факторами. В 2016 г. рынок находился в дефиците, и спекулянты покупали, а к концу года, когда появились первые оценки излишков на сезон 2017/18 г., они изменили направление и начали продавать.

Спекулянты обычно задают тенденции: они покупают на сильном рынке и продают на слабом. Но в конце концов, разве не в этом состоит роль рынка? Ответ положительный, если учесть одну из старейших трейдерских установок: «Тенденция – ваш друг» – и никогда не бороться с ней.



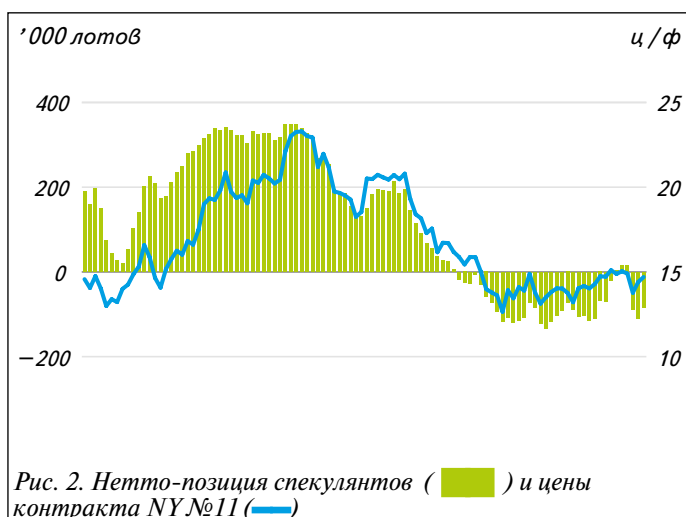


Рис. 2. Нетто-позиция спекулянтов (■) и цены контракта NY №11 (—)

Азия и Европа

Китай снижает объёмы импорта. В 2017 г. Китаю удалось снова ввести в заблуждение быков, закупив лишь малый объём сахара с мирового рынка, несмотря на его непрерывный структурный дефицит – по оценкам, 5,81 млн т в прошлом сезоне (октябрь – сентябрь). В 2016–2017 гг. в Китай было завезено всего 1,82 млн т сырца по сравнению с 2,79 млн т в 2015–2016 гг. и с 4,26 млн т в 2014–2015 гг. Что касается белого сахара, общее импортированное (в том числе в рамках квоты и вне её, а также нелегальный ввоз) в 2016–2017 гг. достигло 2,68 млн т, увеличившись с 2,45 млн т в 2015–2016 гг. На такие низкие объёмы импорта сырца повлияло увеличение в конце мая импортных тарифов для главных стран – экспортёров сахара (в основном Бразилии, Таиланда и Австралии) до 95 с 50 %, применявшихся ранее для всего сахара вне рамок квоты. Другие страны происхождения, на которые по-прежнему распространяется действовавшая ранее импортная пошлина в размере 50 %, включая Сальвадор, Никарагуа, Гондурас, Колумбию, Коста-Рику, Аргентину и Уругвай, могут экспортировать только ограниченное количество сырца, и поэтому объёмы, отправленные в Китай, были очень маленькими после применения нового тарифа.

Большая часть белого сахара, попадающего в страну, была незаконно ввезена через Мьянму, Тайвань и Вьетнам, остальной объём вошёл в страну в виде импортных квот (оплата только 15 % пошлины). По оценкам, в 2016–2017 гг. в Китай было ввезено 2,24 млн т сахара, что на 230 тыс. т больше, чем в 2015–2016 гг., и на 1,53 млн т больше, чем в 2014–2015 гг.; 325 тыс. т белого сахара было импортировано в рамках квоты, а 120 тыс. т импортировано вне квоты.

С другой стороны, потребление в Китае практически не выросло и в последние три года варьировалось между 15 и 15,1 млн мт.

Снижение цен на зерно означало усиление конкуренции с сахаром кукурузного сиропа (ГФС) с высоким содержанием фруктозы, который торгуется на внутреннем рынке со скидкой около 3 800 юаней/мт (573 долл. США/т) на сахар. В последующие годы, если цены на ГФС будут оставаться такими низкими, потребление сахара может упасть ещё больше.

Индия (рис. 3), несомненно, отметит 2017 г. как год превращения в нетто-импортёра, впервые с 2011 г., причём производство упало до самого низкого уровня с 2009/10 г. Индийское производство в 2016–2017 гг. в размере 20,3 млн мт было вторым по величине с 2009/10 г., когда оно упало до 18,9 млн мт, а затем последовали два года засухи в добывающих регионах.

Производство достигло максимума 28,3 млн т в течение 2014/15 г., что соответствует рекордной отметке в 2006/07 г. Сахарная промышленность, включая мировой рынок, потратила большую часть года на оценки масштабов индийского импорта. Нью-йоркские цены, которые в октябре 2016 г. достигли отметки в 23–24 ц/ф, когда начался сезон в Индии, упали примерно до 14 ц/ф, когда правительство объявило о своём намерении импортировать 500 тыс. т, свой первый транш сезона. Головокружительный рост рынка в течение большей части 2016 г. в основном сводился к ожиданию того, что Индия импортирует значительное количество сырья, что так и не материализовалось. Часть аналитиков оценивала импорт от 1 до 3 млн т. В сентябре 2017 г. правительство разрешило импортировать ещё 300 тыс. т с 25%-ной пошлиной на заводы в

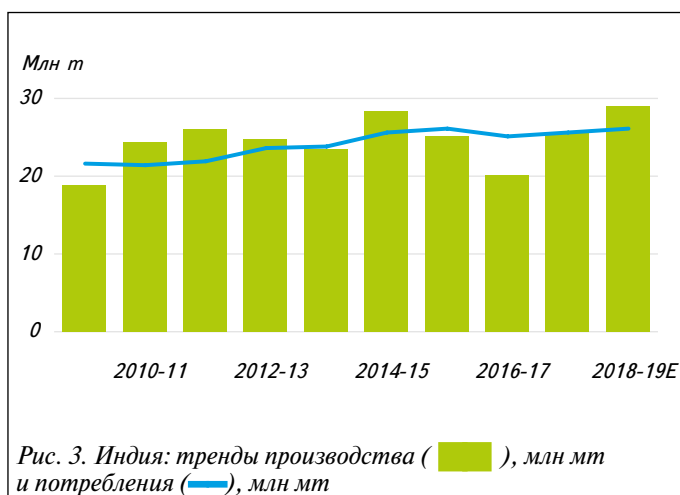


Рис. 3. Индия: тренды производства (■), млн мт и потребления (—), млн мт



южных штатах Тамил-Наду, Андхра-Прадеш и Карнатаку. Потребление в Индии также снизилось в 2017 г., поскольку схема демонетизации, введённая в 2016 г., ударила по доходам и потреблению как промышленным сектором, так и торговыми точками, за чем последовало введение налога на товары и услуги с 1 июля 2017 г. Кроме того, правительство сохраняет лимиты на трейдеров и на заводы время от времени, со второй половины 2016 года, что привело к снижению потребления на 4 % в годовом исчислении до 24,5 млн т.

Тайланд: сокращение производства. Тенденция в Таиланде была схожа с точки зрения уменьшения производства, но с учётом относительно низкого внутреннего потребления ситуация была не так драматична, как в Индии (рис. 4). Два года засушливых условий, низкий уровень муссонов и низкая доступность воды сыграли свою роль в производстве, которое упало до конца 2016–2017 гг. до 10,03 млн мт с пика в 11,3 млн мт в 2014–2015 гг. Одним из основных моментов 2017 г. была жалоба других производителей сахара, в том числе Бразилии, на ВТО по поводу высоких цен на внутреннем рынке Таиланда по сравнению с Лондоном № 5, что даёт необоснованное преимущество отрасли.

Прибыль от высокой цены затем передается фермеру в форме льготных кредитов/финансирования выплат за тростник и т. д. через сахарный фонд, поддерживаемый промышленностью. Это, в свою очередь, изолирует фермера от колебаний мирового рынка и, закрывает полностью либо частично ценовые риски фермера. В 2018 г. отрасль может провести реформы, чтобы устранить некоторые серые схемы по продаже белого са-

хара на внутреннем рынке. Также в 2017 г. в соответствии с торговым соглашением Австралии были предоставлены концессионные импортные пошлины на сырец, отгружаемый в Индонезию — крупнейшее экспортное направление Таиланда. Это должно выровнять игровое поле в обеих этих странах, когда они экспортируют сырьё в Индонезию.

Европа и СНГ. Большие экспортные ожидания. Основной темой дебатов в 2017 г. на европейском рынке стало прекращение производственных и экспортных квот с 1 октября 2017 г. Неудивительно, что площади под посевы свёклы увеличились, но будет ли погода достаточно благоприятной для урожайности и, следовательно, увеличения производства, а главное — куда будет экспортироваться весь сахар? Общее европейское производство в этом сезоне велико (около 21 млн), а экспортная кампания также сильно начала развиваться в октябре и ноябре, при этом объём отгрузок на экспорт за эти два месяца составил, по данным Евростата, 657 тыс. т. Ключевым вопросом нового сезона для Европы будет экспорт. По прогнозам, он может составить от 2,5 до 5 млн т.

С инвестициями в порты и логистику долгосрочные обязательства Европы по экспорту известны, и традиционные рынки Северной Африки и Ближнего Востока станут вероятными назначениями. Европейские цены не коррелировались с мировыми в течение 2017 г.

Начав год Eur602/мт и Eur628/мт для поставок в Западную Европу и Средиземноморье соответственно, цены большую часть 2017 г. снижались и закрыли год в Eur375/мт и Eur379/мт. Россия произвела в этом сезоне огромный урожай свёклы, сменив роль крупного импортера сахара-сырца на экспортёра белого сахара. Экспорт сахара в этом сезоне в размере около 500 тыс. т будет направлен в основном в соседние страны, которые в прошлом также перерабатывали сахар-сырец. Производство свёклы в странах СНГ растёт; Беларусь и Молдова сообщают о росте производства в этом сезоне, а Украина, вероятно, произведёт около 2 млн т, как и в прошлом сезоне.

Бразилия оставалась крупным медведем на мировом рынке. Первоначальные оценки варьировались в диапазоне от 575–595 млн т по сравнению с 607 млн т в 2016 г. Только несколько аналитиков прогнозировали сбор тростника свыше 600 млн т. В отношении производства сахара также был достигнут консенсус на уровне 35–36,5 млн т, что

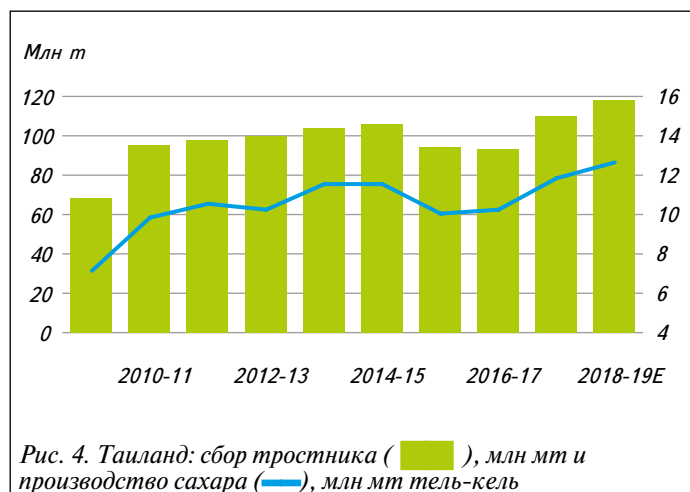


Рис. 4. Таиланд: сбор тростника (■), млн мт и производство сахара (—), млн мт тель-кель

близко к 35,63 млн т в 2016 г., несмотря на меньший сбор тростника. Эти высокие ожидания производства сахара были связаны главным образом с существенным увеличением оценок процентного соотношения сахар-этанол (микса), изначально ожидалось, что он вырастет до 47–47,5 % с 46,3 % в 2016–2017 гг. По мере того как сахар «платил» лучше этанола в 2016 г., добавлялись новые кристаллизационные мощности, наращивание мощностей будет происходить и в 2017–2018 гг. Общее увеличение мощности кристаллизации, по данным бразильских источников, превысило 1,5 млн т в 2016–2017 гг.

Таким образом, в течение 2017 г. ЦЮБ была понижающим фактором без каких бы то ни было сюрпризов. Сахара было произведено около 36 млн т в соответствии с прогнозом. Все это произошло, несмотря на то, что этанол был более прибыльным, чем сахар, с начала августа до конца сезона. Фактически, сахарный микс лишь в октябре снизился до 43,8 % и затем до 42,9 % в конце месяца, при этом максимумы 50 % и более фиксировались в июле и августе (табл.).

Причины такого позднего переключения сахарного микса были многообразны: исполнение экспортных контрактов, высокий АТР, более простая логистика и хранение сахара, чем этанола.

Одним из важных изменений в Бразилии в 2017 г. стало решение государственной нефтяной и газовой компанией Petrobras по приведению своих цен на бензин на базе ex-works в соответствие с мировым уровнем. С мая по июнь Petrobras дважды сокращал цены на бензин за по-

следние два года, а с июля менял цены почти ежедневно. Это изменение создает более тесную связь между ценами на сахар и сырую нефть. Поэтому мы находимся в теперь в новом мире с сахаром и этанолом с возросшей ценовой волатильностью в мире, где производители нуждаются в новых инструментах хеджирования и должны внимательно следить за международными энергетическими рынками (например, отношением цен на сахар к ценам на бензин RVOB, цен на этанол к ценам на бензин RVOB). Ещё одним изменением в 2017 г. стало увеличение пошлины на импортный этанол сверх квоты в 600 тыс. кубометров в год. Это привело к росту цен на этанол и поднятию вопросов о поставках отечественного этанола в следующем сезоне.

Подписано соглашение о приостановке соглашения **НАФТА**. В течение первой половины 2017 г. две страны были втянуты в длительное пересмотр условий антидэмпингового соглашения, подписанного в 2014 г., после того как сахарная промышленность США заявила, что его условия не полностью устраняют вред от импорта сахара из Мексики, причиняемый американским сахаропроизводителям. США считают, что мексиканский сахар всё ещё идёт мимо американских заводов напрямую к конечным потребителям, конкурируя с американскими производителями белого сахара. Это было возможно, потому что большая часть сахара-сырца, импортированного из Мексики, была сахаром «Эстандарт», который можно считать низкокачественным белым сахаром, пригодным для потребления человеком.

В июле Министерство торговли США и правительство Мексики подписали поправку к Соглашению о приостановке, которое регулирует экспорт Мексики в США с октября 2017 г.

Основные изменения:

а) порог поляризации для рафинированного сахара был снижен до 99,2 градуса с 99,5 года, и было предусмотрено, что все «другие сахара» должны были отгружаться навалом, чтобы избежать сахара Estandar, идущего непосредственно к конечным потребителям;

б) доля рафинированного сахара, которую Мексика может экспортировать в США, была снижена до 30 с 53 %;

с) были подняты контрольные цены для рафинированного сахара — до 28 с 26 ц/фунт, а для всех остальных сахаров — до 23 с 22,25 ц/фунт, чтобы гарантировать, что импортный мексиканский сахар не подрывает внутренние цены в США;

Прогнозы производства в ЦЮБ (апрель/март)

Показатель	2015-16 Окончательный прогноз	2016-17 Окончательный прогноз	2017-18* Последние оценки
Тростника собрано, млн т	617,65	607,14	594,00
АТР, кг/т тростника	130,51	133,03	136,60
Сахар, млн т	31,22	35,63	36,14
Всего этанола, млрд л	28,22	25,65	25,30
Соотношение сахара к этанолу, %	40,65	46,29	46,75
Непереработанный тростник прошлого урожая, млн т	40,00	8,00	7,00

Источник: Unica, Platts



d) для любых дополнительных импортных потребностей, которые могут иметь США (после того как импорт квот тарифных ставок и основная мексиканская квота будут заполнены), Мексика будет иметь право «первого отказа»; в этом случае с 1 мая разделение поляризации будет двигаться от 99,2 градусов до 99,5, а в любое время в течение финансового года Министерство сельского хозяйства США сохраняет за собой право указывать требующуюся поляризацию сахара.

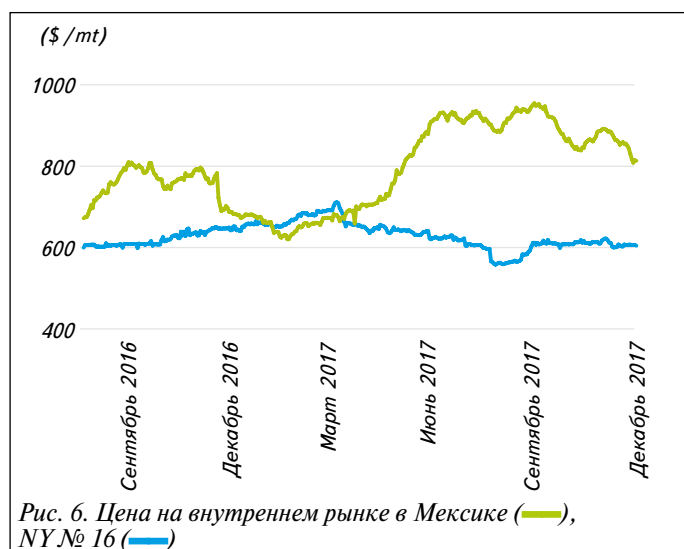
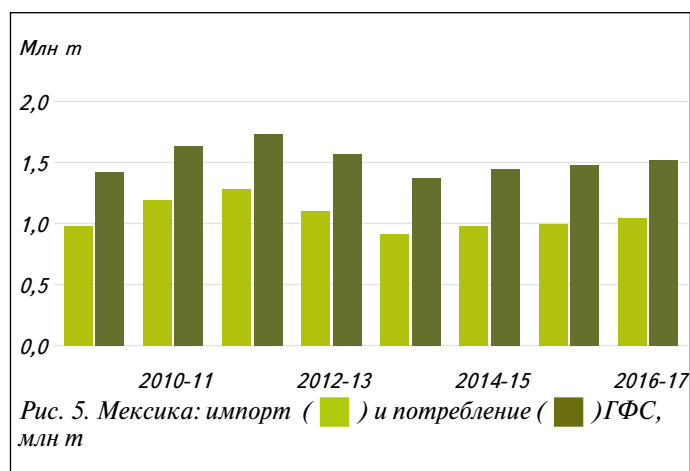
Мексиканская индустрия с ожесточением приняла новые условия, убеждённые, что их сахарная отрасль пострадает. В основном они обвиняют правительство в отсутствии действий против беспошлинного ввоза кукурузного сиропа с высоким содержанием фруктозы из США, что снижает потребление сахара на внутреннем мексиканском

рынке. Они утверждали, что без американского ГФС внутренний рынок был бы способен поглощать большую часть собственного производства сахара. Мексиканская промышленность также недовольна тем, что они будут вынуждены производить сахар более низкого качества, чем их нормальное производство. Сахар «Эстандарт» имеет поляризацию 99,4–99,7 градуса. Это особенно проблематично, теперь 70 % сахара, экспортируемого в США, должно иметь поляризацию ниже 99,2 градусов в соответствии с новыми условиями соглашения. В США возросла неопределенность относительно поставок сахара-сырца в конце года на заводы. В то время было неясно, сможет ли Мексика производить сахар с пониженной поляризацией в количествах, необходимых США, и будет ли необходимая логистика для складирования и транспортировки насыпного сахара от заводов в порты. Эти опасения, вероятно, оправдались, поскольку в IV квартале 2017 г. мексиканский экспорт в США был на 51 % ниже в годовом исчислении. Он снизился с третьего квартала, вероятно, из-за огромной премии мексиканских внутренних цен над контрактом Нью-Йорк № 16.

Для **Центральной Америки** самым важным событием в прошлом году было, вероятно, увеличение китайской импортной пошлины на внеквотный сахар до 95 с 50 %. Большинство центральноамериканских экспортёров сахара были освобождены от этого увеличения за исключением Гватемалы. Это даёт им преимущество перед другими ключевыми экспортёрами в Китай. В то же время обычные страны назначения отгрузок из Сальвадора, Никарагуа, Коста-Рика и Гондурас, перейдут к Гватемале. В Карибском бассейне ураган Ирма разорил Кубу, причинив серьёзный ущерб тростниковым полям и инфраструктуре. В результате производство в 2017–2018 гг. может оказаться около 1,55 млн т по сравнению с 1,8 млн т в 2016–2017 гг.

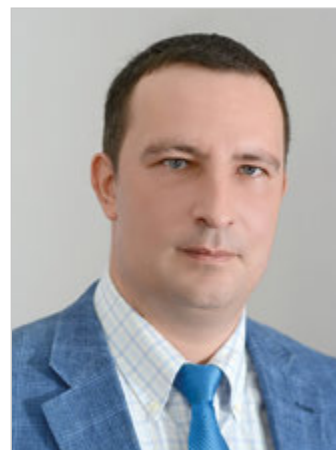
Аргентина в 2017 г. не поставляла сахар на биржу. У страны был плохой год с точки зрения производства из-за множества погодных проблем, в основном сильных заморозков в августе. В результате это происхождение отсутствовало по истечении контрактов в большинстве случаев в 2017 г., в отличие от 2016 г. С производством в 2017 г. на 15 % ниже вряд ли можно ожидать поставок аргентинского сахара на биржу и в первой половине 2018 г.

По материалам отчетов S&P Global Platts, январь 2018 г.



Резерв роста урожайности в соблюдении базовых принципов агрономии

Д.В. ГАРНОВ (e-mail: d.garnov@cherkizovo.com)
 ПАО «Группа Черкизово»



В последние годы существенно увеличилось предложение на рынке услуг в области точного земледелия. Спектр услуг различен – от составления карт плодородия и урожайности до использования беспилотных летательных аппаратов (дронов) и снимков из космоса. Всё это, безусловно, является неотъемлемой частью технического прогресса, который особенно заметен в развитии IT-технологий. Одним словом, высший пилотаж.

Практический же опыт широкого применения полученных данных в России отсутствует. Вместе с тем многие забывают о базовой агрономии, которая, несомненно, выступает гарантом экономически эффективных урожаев.

На сегодня более половины пашни в России требует известкования. Проблема наблюдается в Центральном Черноземье, Поволжье и других регионах страны. До 80-х гг. прошлого века этот вопрос находился в ведении районных

подразделений сельхозхимии. Начиная с 90-х известкованием почв заниматься практически прекратили. Тренд был на высокую оборачиваемость средств; если и применялись удобрения, то в основном азотные, что ещё больше усугубило ситуацию с кислотностью.

Недальновидность такого подхода убедительно демонстрируют цифры. Известная зависимость влияния доступности основных элементов питания от кислотности почвы продемонстрирована на рис. 1, из которого следует, что если почвы кислые, то 50 % бюджета на покупку минеральных удобрений используется неэффективно. Возьмите свой бюджет на закупку минеральных удобрений, разделите пополам – получится оценка неэффективного расходования средств.

Известкование позволит увеличить урожайность на 15–20 % при прочих равных условиях.

Далее я хотел бы рассказать об анализе ООО «Черкизово-растениеводство» лучших мировых практик, применяемых в растениеводстве.

Мы изучали опыт сильнейшего мирового агросектора – США, остановив свой выбор на работе двух кооперативов: StateLine Cooperative и NEW Cooperative (штат Айова), занимающихся

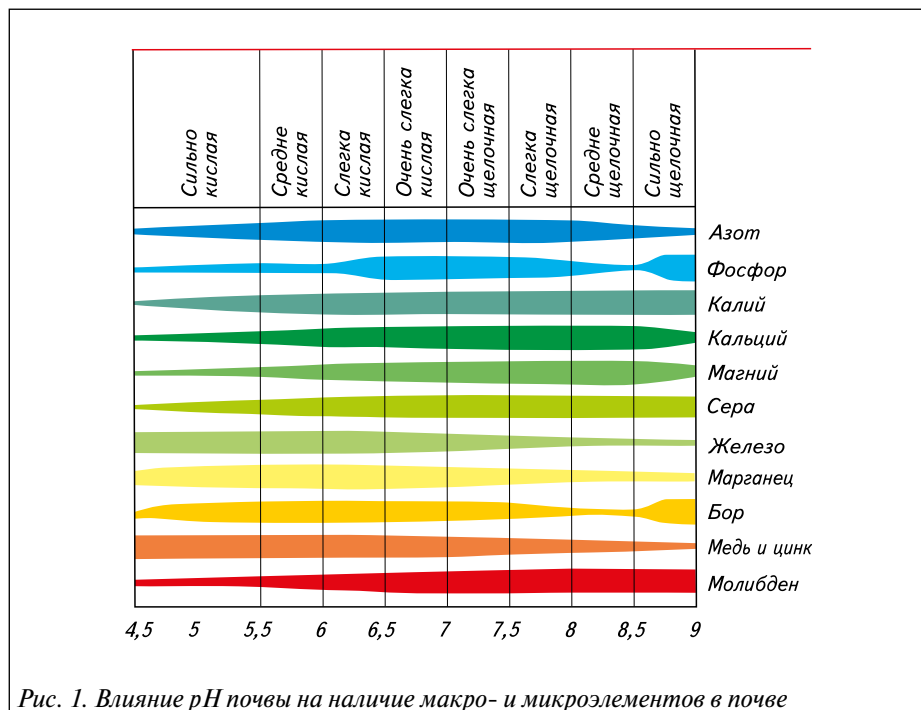


Рис. 1. Влияние pH почвы на наличие макро- и микроэлементов в почве



услугами в области точного земледелия. Они обеспечивают:

- составление карт с элементарными участками в 1 га;
- отбор почв для анализа;
- анализ образцов на рН, К, Р, ёмкость ионного обмена;
- составление агрономического расчёта с учётом региональных рекомендаций агрономических университетов для каждого элементарного участка;
- поставку удобрений;
- оказание услуг по дифференцированному внесению удобрений и известковых материалов на каждый элементарный участок.

Многие руководители сельскохозяйственных предприятий видят в точном земледелии в первую очередь возможность сэкономить на дозах удобрений и снизить свои расходы, повысить эффективность. Эту же версию предлагают все компании, продающие такого рода услуги. Однако нужно понимать, что подобный подход требует значительных инвестиционных вложений на старте. Необходимы оборудованные склады, специальные автомобили и разбрасыватели

минеральных удобрений, которые позволят отгружать одновременно 3-4 вида удобрений и сразу вносить их на поле, каждое в своей дозировке. В США для этой цели используют самоходные машины John Deere и Challenger (рис. 2).

С трудом представляю сегодня практическую реализацию такого проекта в России по следующим причинам.

Во-первых, сторонней организации сложно доверить достаточно ресурсоёмкое мероприятие. В сознании российского агрария не стёрт ещё отпечаток проблемных 90-х, поэтому вопросы доверия и контроля стоят достаточно остро. Наверное, в нашем, российском, случае об организации такого сервиса следует задуматься крупнейшим игрокам на рынке минеральных удобрений («ФосАгро», «ЕвроХим», «УралХим»). Они и с точки зрения ресурсов «потянут» организацию процесса,

и участники рынка доверяют им значительно больше.

Во-вторых, как уже говорилось выше, точное земледелие – это высший пилотаж. Сегодня большинству хозяйств нужно решать более простые задачи. Зачем тратить деньги на дорогостоящее оборудование и услуги, если предприятие использует не калийные и фосфорные удобрения, а только аммиачную селитру на кислых почвах. Сначала нужно решить задачи первого порядка.

Американский фермер не станет заниматься растениеводством, не отрегулировав рН почвы до оптимального значения! В России же известкованием сегодня занимаются только крупные холдинги, в том числе «Черкизово». Понятно, что нужно одновременно проинвестировать средства в оборудование и логистику, причём логистические затраты будут существенно больше, так как вносить нужно от 10 до 20 т известкового материала на 1 га. Для сахарных компаний эффективнее использовать дефекацию, параллельно решая задачу утилизации отходов производства. В нашей компании мы специально открыли меловой карьер в Воронежской области.

Конечно, необходима господдержка химической мелиорации. До 2013 г. в России выделялись соответствующие субсидии на частичную компенсацию затрат на известкование. Сейчас, к сожалению, их нет.

Точное земледелие – это не только дифференцированное внесение удобрений. Это также дифференцированная норма высева и много другое. На своих полях мы внедрили технологию Precision Planting для посева кукурузы, что позволило увеличить качество сева – густоту, глубину заделки – и, как следствие, получить ровные дружные всходы и прибавку 10 % урожайности. Но об этом я расскажу в следующих статьях.



Рис. 2. Самоходный опрыскиватель John Deere 4045 с приспособлением для внесения удобрений Dry Box

Влияние длительно применяемых удобрений на продуктивность культур зерносвекловичного севооборота в ЦЧР

О.А. МИНАКОВА, д-р с/х наук (e-mail: olalmin2@rambler.ru), **Л.В. АЛЕКСАНДРОВА** (e-mail: aleksandrov.aleksei@list.ru), **Т.Н. ПОДВИГИНА** (e-mail: tatyanaPodwigina@yandex.ru), **В.М. ВИЛКОВ**
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»

Урожайность культур – основной показатель, характеризующий уровень плодородия почвы, условия произрастания, а также эффективность применения тех или иных приёмов агротехники [8, 9]. Эффективный приём её повышения – внесение минеральных удобрений, способствующий увеличению в 1,6–1,7 раза и более; связь удобренности и урожайности характеризуется $r = 0,7–0,93$ [1, 6, 7, 8]. Основной вклад в формирование урожайности сахарной свёклы вносят минеральные удобрения (92 %) и только 8 % – органические [3]. Правильное применение удобрений имеет первостепенное значение для получения высокого сбора сахара при хорошем качестве посевов свёклы [2]. Задача сбора информации об урожайности и качестве культур успешно решается в стационарных полевых опытах [4]. Таким образом, изучение эффективности применения удобрений в севооборотах с сахарной свёклой имеет большое практическое значение с целью разработки региональных систем удобрения.

Цель исследований: установить влияние длительного действия удобрений на продуктивность сахарной свёклы и их последствия на урожайность ячменя и однолетних трав в севообороте подзоны неустойчивого увлажнения ЦЧР.

Задачи:

1) установить эффективность прямого действия удобрений на

урожайность корнеплодов, ботвы сахарной свёклы и их соотношения в разных звеньях севооборота;

2) выявить эффективность последствий удобрения на урожайность ячменя и однолетних трав;

3) определить влияние удобрений на сахаристость корнеплодов и сбор сахара.

Работа выполнена в 2014–2016 гг. в стационарном опыте по внесению удобрений (год закладки – 1936), территория которого находится в зоне землепользования ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара им. А.Л. Мазлумова». В стационарном опыте по длительному внесению удобрений в девятипольном зерносвекловичном севообороте предусмотрен следующий порядок выращивания культур: чёрный пар – озимая пшеница – сахарная свёкла – ячмень с подсевом клевера – клевер первого года пользования – озимая пшеница – сахарная свёкла – однолетние травы (горох + овёс) – овёс. К настоящему времени заканчивается девятая ротация севооборота. Почва стационарного опыта – чернозём выщелоченный малогумусный среднеспособный тяжелосушливый на лёссовидном карбонатном тяжёлом суглинке.

Для выполнения поставленных задач изучалась почва семи вариантов стационарного опыта, заложенного в 1936 г. Его схема представлена в табл. 1.

Минеральные удобрения вносили непосредственно под сахарную свёклу перед основной обработкой. Наиболее часто применяли нитроаммофоску (N:P:K = 16:16:16). Навоз вносили в паровое поле один раз за ротацию севооборота.

Агротехника возделывания культур севооборота включала глубокую зяблевую вспашку (30–32 см) под сахарную свёклу, мелкую вспашку (20–22 см) под зерновые культуры и однолетние травы. Площадь посевной делянки сахарной свёклы в опыте с длительным применением удобрений 136,1 м², зерновых и трав – 202,5 м² соответственно. Повторность опыта трёхкратная, размещение вариантов систематическое. Выращивались районированные сорта и гибриды сахарной свёклы и других культур.

Гидротермический коэффициент в 2014 г. составил 0,78; в 2015-м – 1,33, в 2016-м – 1,8 при среднемноголетнем значении показателя 1,37. Был отмечен один засушливый, один слабозасушливый и один влажный год, т. е. исследования охватили весь спектр колебаний климатических параметров района исследований.

Результатами исследований установлено, что в звене с чёрным паром у сахарной свёклы увеличивалось соотношение побочной и товарной продукции в вариантах $N_{190}P_{190}K_{190}, N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза,

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



Таблица 1. Схема стационарного опыта по внесению минеральных удобрений и навоза в зерносвекловичном севообороте

№ варианта	Внесение минеральных удобрений, кг д.в. на 1 га			Навоз в пар, т/га	Уровень насыщенности удобрениями 1 га севооборотной площади, кг			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	45	45	45	25	10	10	10	2,8
3	90	90	90	25	20	20	20	2,8
4	135	135	135	25	30	30	30	2,8
5	120	120	120	50	27	27	27	5,6
6	45	45	45	50	10	10	10	5,6
7	190	190	190	0	42	42	42	0

здесь повышалась доля побочной продукции на 47,0–85,2 % относительно контроля (табл. 2). Максимальное количество ботвы было выращено в вариантах N₁₃₅P₁₃₅K₁₃₅ + 25 т/га навоза, N₉₀P₉₀K₉₀ + 25 т/га навоза, N₁₉₀P₁₉₀K₁₉₀, N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ + 50 т/га навоза, превышение над контрольным вариантом составило 83,0–140 %; минимальное – в вариантах N₄₅P₄₅K₄₅ + 25 т/га навоза, N₄₅P₄₅K₄₅ + 50 т/га навоза, превышение над контрольным вариантом составило 41,1–43,7 %.

Уровень урожайности корнеплодов в звене с чёрным паром составил 25,9–44,3 т/га, прибавки на удобренных вариантах – 10,8–18,4 т/га, что в процентном отношении составило 41,7–71,0 %. Более всего созданию максимальных урожаев способствовало применение N₁₃₅P₁₃₅K₁₃₅ + 25 т/га навоза, N₄₅P₄₅K₄₅ + 50 т/га навоза, N₉₀P₉₀K₉₀ + 25 т/га навоза, N₁₉₀P₁₉₀K₁₉₀; наименьшие прибавки корнеплодов были получены при внесении N₄₅P₄₅K₄₅ + 25 т/га навоза и N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ + 50 т/га навоза. Урожайность на неудобренном варианте звена с чёрным паром была на 12,5 % ниже, чем в звене с многолетними травами, на удобренных вариантах была практически одинакова. Это связано с

тем, что в варианте без удобрений в звене с чёрным паром поступает больше азота благодаря азотфиксации клубеньковыми бактериями, живущими на корнях клевера, а также растворению корневыми выделениями этой культуры малорастворимых почвенных соединений фосфора, что обеспечивает дополнительный урожай.

В звене с клевером в 2014–2016 гг. была отмечена тенденция к снижению соотношения

«ботва : корнеплоды» в вариантах N₁₃₅P₁₃₅K₁₃₅ + 25 т/га навоза, N₉₀P₉₀K₉₀ + 25 т/га навоза, N₄₅P₄₅K₄₅ + 50 т/га навоза (на 5,56–11,1 %) (табл. 2), что свидетельствовало об увеличении количества товарной продукции в общей массе урожая, выращенного на этих вариантах. Также на 8,33–25,0 % увеличивалось соотношение в вариантах N₁₉₀P₁₉₀K₁₉₀, N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ + 50 т/га навоза, здесь стало больше побочной продукции.

Максимальное количество ботвы в этом звене было выращено при применении N₁₉₀P₁₉₀K₁₉₀, N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ + 50 т/га навоза, превышение над контрольным вариантом составило 46,3–53,7 %; минимальное – при применении N₉₀P₉₀K₉₀ + 25 т/га навоза, N₄₅P₄₅K₄₅ + 50 т/га навоза, превышение над контрольным вариантом составило 20,3–28,7 %. Внесение удобрений увеличивало урожайность корнеплодов на 24,6–49,3 %; более всего созданию максимальных урожаев способствовало применение N₁₃₅P₁₃₅K₁₃₅ + 25 т/га навоза, N₄₅P₄₅K₄₅ + 50 т/га навоза; наименьшие прибавки были получе-

Таблица 2. Урожайность сахарной свёклы в стационарном опыте по внесению удобрений, 2014–2016 гг.

Вариант	Сахарная свёкла в звене с чёрным паром			Сахарная свёкла в звене с клевером		
	Ботва	Корнеплоды	Соотношение «ботва : корнеплоды»	Ботва	Корнеплоды	Соотношение «ботва : корнеплоды»
Без удобрений	11,2	25,9	0,34	10,8	29,6	0,36
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + 25 т/га навоза	16,1	36,7	0,44	14,5	37,7	0,38
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + 25 т/га навоза	21,1	43,7	0,48	13,0	38,2	0,34
N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅ + 25 т/га навоза	26,9	42,8	0,63	14,0	44,2	0,32
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + 50 т/га навоза	15,8	44,3	0,36	13,9	42,4	0,33
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + 50 т/га навоза	20,5	41,2	0,50	15,8	40,3	0,39
N ₁₉₀ P ₁₉₀ K ₁₉₀	20,7	43,5	0,48	16,6	36,9	0,45
НСР ₀₅	1,5	2,50	–	1,1	2,39	–



ны на фоне $N_{190}P_{190}K_{190}$, $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза.

Ячмень очень хорошо использовал последствие удобрений, внесённых под сахарную свёклу в звене с паром: урожайность зерна увеличивалась на 21,9–54,8 % (табл. 3), соломы – 32,8–71,9 %. Наиболее высокий урожай зерна был получен в вариантах $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза, $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{190}P_{190}K_{190}$, соломы – $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза, $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза. Урожайность однолетних трав повышалась на 10,2–33,3 %, более всего в вариантах $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза, $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза; менее всего – в вариантах $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза, $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза, $N_{190}P_{190}K_{190}$.

Действие удобрений на урожай сахарной свёклы проявляется посредством изменения физиологических процессов в растении, которые определяют качество её урожая. Низкое содержание сахаров в сахарной свёкле приводит к низкой чистоте свекловичного сока (менее 84 %) и низкому коэффициенту извлечения сахарозы (менее 0,65), что снижает эффективность производства сахара [5]. Оптимальное питание сахарной свёклы способствует формированию высоких урожаев без снижения сахаристости [8].

Уровень сахаристости в стационарном опыте составил 15,8–18,5 %, в неудобренном варианте – 16,2–18,1 % (табл. 4). Отмечалось достоверное увеличение сахаристости корнеплодов в звене с чёрным паром в вариантах $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза, $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза на 0,4–0,9 % и снижение в вариантах $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{190}P_{190}K_{190}$ на 0,3–0,4 %. Сбор сахара в удобренных вариантах составил 6,13–7,72 т/га, в контроле

– 5,45 т/га, вследствие повышения урожайности он увеличивался на 12,5–41,6 %, более всего в вариантах $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза, $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза, менее всего – $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза и $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза.

В звене с клевером по сахаристости складывалась несколько другая картина: в среднем за три года содержание сахара в корнеплодах было выше на 0,6–1,9 %, чем в звене с чёрным паром, более всего в вариантах с низкими дозами удо-

Таблица 4. Сахаристость корнеплодов сахарной свёклы и сбор сахара в опыте с удобрениями, 2014–2016 гг.

Вариант	Сахарная свёкла в звене с паром		Сахарная свёкла в звене с клевером	
	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
Без удобрений	16,2	5,45	18,1	5,30
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	16,6	6,13	17,9	6,68
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	16,2	7,10	17,6	6,73
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	15,8	6,78	16,8	7,40
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	17,1	7,72	18,5	6,99
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	15,8	6,35	16,4	6,57
$N_{190}P_{190}K_{190}$	15,9	6,85	16,9	6,26
НСР ₀₅	0,30	0,45	0,07	0,08

Таблица 3. Урожайность культур при последствии удобрений в стационарном опыте, 2014–2016 гг.

Вариант	Однолетние травы	Ячмень		Вариант	Однолетние травы	Ячмень	
		Солома	Зерно			Солома	Зерно
Без удобрений	11,7	1,28	1,55	$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	13,3	1,25	1,90
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	13,1	1,70	1,89	$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	13,9	2,20	2,40
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	14,8	1,75	2,12	$N_{190}P_{190}K_{190}$	12,9	1,69	2,16
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	15,6	1,98	2,19	НСР ₀₅	1,0	0,15	0,20

брений и в контроле. Применение удобрений в этом звене снижало сахаристость на 0,27–1,78 %, более всего в вариантах $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза; менее всего – $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза, применение $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза повышало показатель на 0,34 %.

Выводы

1. Наиболее высокий урожай сахарной свёклы (с минимальным количеством ботвы и максимальным – корнеплодов) был получен



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

при внесении удобрений в звене с чёрным паром при применении $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза, $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза, $N_{190}P_{190}K_{190}$; повышение относительно контроля 41,7–71,0 %.

2. В звене с клевером на фоне $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза прибавки урожайности корнеплодов составили 20,3–53,7 %.

3. Уровень сахаристости вследствие применения удобрений в меньшей степени снижался в звене с чёрным паром – на 0,3–0,4 %, в звене с клевером – до 1,28 %.

4. Сбор сахара в звене с паром был выше, чем с клевером, кроме дозы $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза.

5. Последствие удобрений в чёрном пару обеспечивало повышение урожайности зерна ячменя на 21,9–54,8 %, в звене с клевером – однолетних трав на 10,2–33,3 %.

6. Наиболее высокая урожайность сахарной свёклы и сбор сахара были получены при внесении в чёрном пару $N_{90}P_{90}K_{90}$ под сахарную свёклу на фоне 25 т/га навоза в пару и $N_{45}P_{45}K_{45}$ под сахарную свёклу на фоне 50 т/га навоза в пару, в звене с клевером – $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза и $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза. В этих вариантах в последствии были получены наиболее высокие урожаи ячменя и трав.

Предложения производству

При выращивании культуры в длинноротационном 9–10-польном севообороте в звене с чёрным паром необходимо вносить $N_{90}P_{90}K_{90}$ под сахарную свёклу на фоне 25 т/га навоза в пару или $N_{45}P_{45}K_{45}$ на фоне 50 т/га навоза в пару, в звене с клевером – $N_{135}P_{135}K_{135}$ под сахарную свёклу на фоне 25 т/га навоза в пару или $N_{45}P_{45}K_{45}$ на фоне 50 т/га навоза в пару. В короткоротационном севообороте (пар – озимая пшеница – сахарная свёкла – ячмень) наиболее эффективно применять

$N_{90}P_{90}K_{90}$ под сахарную свёклу на фоне 25 т/га навоза в пару или $N_{45}P_{45}K_{45}$ на фоне 50 т/га навоза в пару, а в севообороте клевер – озимая пшеница – свёкла – однолетние травы – $N_{135}P_{135}K_{135}$ под сахарную свёклу или $N_{45}P_{45}K_{45}$ совместно с 50 т/га навоза под сахарную свёклу.

Список литературы

1. *Волынкин, В.И.* Влияние минеральных удобрений на урожайность культур и агрохимические свойства выщелоченного чернозёма / В.И. Волынкин, А.Н. Копылов, О.В. Волынкина // Плодородие. – 2014. – № 6. – С. 14–16.
2. *Мязин, Н.Г.* Урожайность и качество корнеплодов сахарной свёклы при внесении удобрений и мелиоранта на чернозёме выщелоченном / Н.Г. Мязин, А.Н. Кожокина // Агроэкологический вестник: сб. статей. Вып. 7. – 2016. – С. 151–158.
3. *Проценко, Е.П.* Влияние удобрений и размещения в агроландшафте на продуктивность и особенности водопотребления / Е.П. Проценко, А.А. Проценко, Н.В. Шустрова // Сахарная свёкла. – 2007. – № 2. – С. 16–20.
4. *Романенков, В.А.* Развитие методологии исследований по оценке динамики плодородия почв в длительных опытах Геосети / В.А. Романенков, Л.К. Шевцова // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Со-

вершенствование организации и методологии агрохимических исследований в географической сети опытов с удобрениями». – М., 2006. – С. 169–171.

5. *Спичак, В.В.* Современные требования к сахарной свёкле / В.В. Спичак, Н.М. Сапронов // Сахарная свёкла. – 2007. – № 7. – С. 2–3.

6. *Сычёв, В.Г.* Плодородие почв сельскохозяйственных земель и эффективность применения удобрений на чернозёмах центральной России / В.Г. Сычёв, А.И. Аристархов, Л.М. Державин // Материалы Международной конференции «Чернозёмы центральной России: генезис, география, эволюция». – Воронеж, 2004. – С. 501–506.

7. *Сычёв, В.Г.* Инновационные аспекты совершенствования агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства // Сб. докладов Всероссийской научно-практической конференции «Инновационно-технологические основы развития земледелия». – Курск, 2006. – С. 15–19.

8. Приёмы повышения урожайности и качества корнеплодов в Белгородской области / Г.И. Уваров [и др.] // Сахарная свёкла. – 2007. – № 2. – С. 22–23.

9. *Чертova, Т.С.* Всероссийское агрономическое совещание // Защита и карантин растений. – 2014. – № 3. – С. 3–6.

Аннотация. Длительное применение удобрений в севообороте с сахарной свёклой в условиях лесостепи ЦЧР обеспечивало получение 42,2–44,3 т/га корнеплодов отечественной селекции с сахаристостью 16,2–18,5 %, также 1,9–2,19 т/га зерна ячменя и 13,3–15,6 т/га зелёной массы травосмеси «горох + овёс» при последствии.

Ключевые слова: сахарная свёкла, минеральные удобрения, навоз, урожайность, сахаристость, сбор сахара, зерно, ячмень, однолетние травы.

Summary. Long-term application of fertilizers in crop rotation with sugar beet under conditions of the Central Black-Earth Region forest-steppe ensured obtaining 42,2–44,3 ton/ha of domestic beet roots with 16,2–18,5 % sugar content and, using aftereffect, 1,9–2,19 ton/ha of barley grain and 13,3–15,6 ton/ha of pea-oat grass mixture mass as well.

Keywords: sugar beet, mineral fertilizers, manure, yield, sugar content, sugar yield, grain, barley, annual grasses.



Продуктивность гибридов сахарной свёклы селекции фирмы «Штрубе Рус» в зависимости от срока уборки для разных регионов России

П.И. КРАСНОЖОНОВ, заслуженный работник сельского хозяйства, руководитель Агросервиса ООО «Штрубе Рус»
А.Н. ЦЫКАЛОВ, канд. с/х наук, представитель ООО «Штрубе Рус» в Воронежской области,
доц. ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Сроки уборки сахарной свёклы в настоящее время зависят от перерабатывающих мощностей сахарных заводов. Сейчас для сельхозпроизводителей важно возделывать гибриды сахарной свёклы с разными биологическими особенностями и сроками созревания. Так, в Северо-Кавказском регионе уборку сладких корней начинают в конце июля, а в Центральном Черноземье — в конце августа. Поэтому для ранней уборки в свекловодческих хозяйствах и крупных холдингах необходимо высевать и гибриды раннего срока созревания (Z- и ZZ- типов), которые имеют особенность накапливать максимальное количество сахара и биомассы в максимально сжатые сроки.

Следовательно, важно не только возделывать высокоурожайные и высокосахаристые гибриды, но и знать их биологические особенности, специфику формирования биомассы и накопления сахаров при разных сроках уборки. В конечном итоге от этого зависит рентабельность свекловодства.

Дочернее предприятие немецкой селекционно-семеноводческой фирмы «Штрубе Гмбх» компания «Штрубе Рус» ежегодно проводит на территории Рос-

сийской Федерации обширные научные исследования своих гибридов — как давно уже продаваемых на рынке и популярных у свекловодов, так и новых, ещё не получивших широкого распространения.

Цель исследований — подобрать для свекловодов наиболее подходящие гибриды сахарной свёклы, которые обеспечат максимальную рентабельность производства в разные сроки уборки в данном регионе. Перед специалистами была поставлена задача выбрать лучшие гибриды для разных сроков уборки и регионов: Центрально-Чернозёмный и Северо-Кавказский. Методы исследований — полевой и лабораторный. Агротехника применялась общепринятая для каждого из регионов.

В опытах изучались как популярные, так и новые гибриды сахарной свёклы селекции компании Штрубе. В Воронежской области — Воевода, Тибул, Малкин, Пушкин, Игорь, Гуннар, Живаго; в Краснодарском крае — Веда, Гримм, Воевода, Живаго, Армин, Тибул; в Ставропольском крае — Веда, Малкин, Воевода, Живаго, Армин, Тибул, Гуннар, Гулливер, Борислав.

Опытные делянки сахарной свёклы в Центральном Чернозе-

мье находились в ООО «Био Сад» Панинского района Воронежской области. Вегетационный период 2017 г. был нетипичен по сравнению со среднемноголетними данными и отличался изменчивыми погодными условиями (табл. 1).

Посевная компания 2017 г. в Воронежской области началась в начале апреля, но погода внесла свои коррективы. В конце второй декады выпали осадки в виде снега. Посев опытных делянок проводился 3–4 мая 2017 г. Урожайность и качество корнеплодов сахарной свёклы учитывали в три срока уборки: 4 сентября, 21 октября и 15 ноября. Коррективы в рост и развитие растений внесла холодная погода летних месяцев. Однако данные погодные условия не помешали изучаемым гибридам сформировать довольно высокий урожай корнеплодов, причём даже при раннем сроке уборки урожайность и сахаристость были достаточно высокими.

Максимальную урожайность при ранней уборке (4 сентября) показали гибриды Малкин и Игорь — 55,76–57,02 т/га при сахаристости корнеплодов 15,97 и 15,55 % соответственно. Однако благодаря высокой сахаристости (17,88 %) максимальный сбор

Таблица 1. Среднемесячные климатические данные в 2017 г. (метеостанция пгт. Анна, Воронежская область; расстояние до опыта – 33 км)

Месяц	Температура воздуха, °С			Средняя влажность воздуха, %	Количество осадков, мм	Высота снежного покрова, см	Среднегодовое данные	
	Средняя	Абсолютный минимум	Абсолютный максимум				Температура воздуха, °С	Осадки, мм
Январь	-6,9	-29,1	0,8	86,6	46,5	32,1	-9,5	32
Февраль	-6,6	-29,2	4,5	80,8	31,4	41,8	-9,6	27
Март	3,2	-11,7	12,8	73,3	37,5	2,6	-4,0	28
Апрель	8,1	-3,8	25,1	58,0	35,6	1,1	6,7	35
Май	13,7	-0,4	26,6	59,8	45,2	–	15,0	48
Июнь	17,4	3,8	31,7	64,3	46,4	–	18,2	59
Июль	20,7	7,8	35,6	62,7	35,0	–	21,1	63
Август	21,4	9,8	32,8	60,8	54,2	–	19,2	59
Сентябрь	15,0	1,1	30,4	66,9	25,6	–	13,0	39
Октябрь	6,4	-6,4	19,8	79,2	67,9	–	6,3	40
Ноябрь	0,8	-12,4	8,8	89,2	68,3	–	-1,8	39
Σ / среднее за период	8,5	-29,2	35,6	71,0	493,6	–	7,4	469

сахара в этот срок уборки обеспечил гибрид Тибул – 9,61 т/га, у него был и наибольший выход белого сахара (техническое достоинство) – 15,62 % (табл. 2).

Через полтора месяца урожайность и сахаристость у гибридов существенно увеличились. Максимальную урожайность показали гибриды Пушкин и Живаго – 75,96 и 76,65 т/га соответственно. Максимальная сахаристость и выход белого сахара выявлены у гибрида Гуннар – 18,58 и 16,49 % соответственно (табл. 3).

Максимальная прибавка урожайности наблюдалась у гибридов Живаго и Пушкин – 26,86–26,89 т/га, или на 54–55 %.

Максимальная прибавка сахаристости корнеплодов получена у гибрида Гуннар – 3,71 %, второе место занял Малкин – прибавка 2,21 %, третье – Игорь с прибавкой 2,14 %.

У гибридов Тибул и Живаго сахаристость снизилась на 0,06 и 0,47 % соответственно. Максимальная прибавка сбора сахара была у гибридов Гуннар и Пушкин – 4,89–4,90 т/га, а минимальная – у гибрида Тибул: 3,17 т/га.

Выход сахара превысил 12 т/га

по всем гибридам. Особенно выделились гибриды Живаго – 13,03, Пушкин – 13,08 и Игорь – 13,15 т/га.

К третьему сроку уборки (15 ноября) урожайность снизилась у всех гибридов. Максимальное снижение зафиксировано

у гибрида Тибул – на 9 т/га, но в то же время его сахаристость увеличилась на 0,16 % (до 17,58 %), у остальных она упала на 0,16–1,31 % (табл. 3).

Лучшую урожайность при третьем сроке уборки в условиях Воронежской области показали

Таблица 2. Урожайность и качество сахарной свёклы компании «Штрубе Рус» в ООО «Био Сад» Воронежской области в 2017 г. (уборка 04.09)

Гибрид	Тип	Уборка 04.09						
		Сахаристость, %	α-амино-N, ммоль/100 г	Белый сахар, %	Доброкачественность сока, %	Сахар в мелассе, %	Урожайность, т/га	Сбор сахара, т/га
Воевода	NZ	16,51	1,71	14,42	87,34	1,49	49,86	8,23
Тибул	NZ	17,88	2,07	15,62	87,36	1,66	53,72	9,61
Малкин	Z	15,97	2,03	13,69	85,72	1,68	55,76	8,90
Пушкин	NZ	16,67	1,11	14,81	88,84	1,26	49,07	8,18
Игорь	NZ	15,55	1,49	13,51	86,86	1,44	57,02	8,87
Гуннар	N	14,87	1,27	12,94	86,99	1,33	53,05	7,89
Живаго	N	17,06	2,85	14,64	85,79	1,82	49,79	8,49

Таблица 3. Урожайность и качество сахарной свёклы компании «Штрубе Рус» в ООО «Био Сад» Воронежской области в 2017 г. (уборка 21.10)

Гибрид	Тип	Уборка 21.10						
		Сахаристость, %	α-амино-N, ммоль/100 г	Белый сахар, %	Доброкачественность сока, %	Сахар в мелассе, %	Урожайность, т/га	Сбор сахара, т/га
Воевода	NZ	18,09	1,31	16,24	89,77	1,25	71,69	12,97
Тибул	NZ	17,42	1,35	15,51	89,07	1,31	73,36	12,78
Малкин	Z	18,18	1,39	16,00	87,99	1,59	70,34	12,79
Пушкин	NZ	17,22	1,74	15,21	88,34	1,41	75,96	13,08
Игорь	NZ	17,69	1,57	15,69	88,68	1,40	74,33	13,15
Гуннар	N	18,58	1,62	16,49	88,75	1,49	68,79	12,78
Живаго	N	17,00	1,90	14,97	88,05	1,43	76,65	13,03

Таблица 4. Урожайность и качество сахарной свёклы компании «Штрубе Рус» в ООО «Био Сад» Воронежской области в 2017 г. (уборка 15.11)

Гибрид	Тип	Уборка 15.11						Урожайность, т/га	Сбор сахара, т/га
		Сахаристость, %	α-амино-N, ммоль /100 г	Белый сахар, %	Доброкачественность сока, %	Сахар в мелассе, %			
Воевода	NZ	17,93	1,67	15,96	89,02	1,37	69,80	12,52	
Тибул	NZ	17,58	1,20	15,72	89,39	1,26	64,36	11,31	
Малкин	Z	16,97	1,31	14,96	88,13	1,41	62,29	10,57	
Пушкин	NZ	16,75	1,27	14,92	89,10	1,23	67,56	11,32	
Игорь	NZ	17,40	1,48	15,49	89,01	1,31	66,17	11,51	
Гуннар	N	17,27	1,70	15,25	88,33	1,42	64,29	11,10	
Живаго	N	16,48	1,30	14,44	87,60	1,44	68,00	11,21	

Таблица 5. Урожайность и качество сахарной свёклы компании «Штрубе Рус» в ООО «Био Сад» Воронежской области в 2017 г. (разница по срокам уборки)

Гибрид	Тип	Разница по срокам уборки					
		04.09–21.10			21.10–15.11		
		Урожайность, т/га	Сбор сахара, т/га	Сахаристость, %	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
Воевода	NZ	21,83	1,58	4,74	-1,89	-0,16	-0,45
Тибул	NZ	19,64	-0,47	3,17	-9,00	0,16	-1,47
Малкин	Z	14,58	2,21	3,89	-8,05	-1,21	-2,22
Пушкин	NZ	26,89	0,54	4,90	-8,40	-0,47	-1,76
Игорь	NZ	17,31	2,14	4,28	-8,16	-0,29	-1,64
Гуннар	N	15,74	3,71	4,89	-4,50	-1,31	-1,68
Живаго	N	26,86	-0,06	4,54	-8,65	-0,52	-1,82

гибриды Пушкин, Живаго и Воевода – 67,56–69,80 т/га. Большой сбор сахара обеспечил Воевода – 12,52 т/га. Сбор сахара по остальным изучаемым объектам составил от 10,57 т/га у гибрида Малкин до 11,51 т/га у гибрида Игорь.

Анализируя табл. 2–5, можно подобрать гибриды для каждого срока уборки. В Воронежской области для ранней уборки можно рекомендовать гибриды Тибул и Малкин, которые в начале сентября при урожайности 60 т/га могут произвести сахара до 9 т/га. Такие же качества присущи и гибриду Игорь, но он обладает хорошим потенциалом роста продуктивности, и убирать его в ранние сроки нужно только в случае крайней необходимости.

Гибриды сахарной свёклы Воевода, Живаго, Пушкин, как и Игорь, к середине сентября дают

большую прибавку массы корней и содержания в них сахара. Это прекрасные гибриды для уборки в середине октября.

Для поздней уборки оптимально подходит только гибрид Воевода: он мало теряет в урожае, практически не меняет сахаристость. Категорически не рекомендуются к поздней уборке гибриды Тибул, Пушкин, Живаго и Малкин.

В условиях Северо-Кавказского региона полевые опыты были заложены в Краснодарском (ООО СП «Коломейцево») и Ставропольском (колхоз им. Чапаева) краях. Посев в СП «Коломейцево» был проведён 6 апреля, в колхозе им. Чапаева – 16 апреля. Сроки уборки сахарной свёклы в Краснодарском крае – 16 августа и 24 сентября, Ставропольском – 15 августа и 25 сентября.

Полевой опыт, проведённый в ООО СП «Коломейцево», позволил выявить шесть лучших гибридов. Так, уже при уборке 16 августа максимальную урожайность корнеплодов показали гибриды Веда, Берни и Тибул: 60,40–60,80 т/га.

Максимальную сахаристость корнеплодов при первом сроке уборки показали гибриды Берни – 19,95 % и Гримм – 19,41 %; затем следует отметить Живаго и Воеводу – 19,04 и 19,18 % соответственно. Самый высокий сбор сахара был у гибридов Берни, Веда и Воевода: 12,09–11,32 т/га.

Ко второму сроку уборки (24 сентября) все гибриды обеспечили существенную прибавку урожая. Максимальную урожайность продемонстрировали Веда и Воевода – 68,63–69,53 т/га. Лучшие качественные показатели были у Гримма: сахаристость – 19,90 %, выход белого сахара (техническое достоинство) – 17,47 % и доброкачественность сока – 87,79 %.

Максимальный сбор сахара был у гибридов Гримм и Воевода: 13,06–13,13 т/га. У остальных изучаемых гибридов «Штрубе Рус» он тоже достаточно высок: 12,31–12,72 т/га (табл. 6).

Исходя из полученных данных можно сделать следующие рекомендации.

Для ранней уборки в условиях Кавказского района Краснодарского края лучше подходит гибрид Берни, который при уборке в более поздние сроки снижает свои продуктивные качества. Другим рекомендованным к ранней уборке может быть гибрид Тибул, который при поздней уборке мало повышает урожайность при стабильной сахаристости. В случае крайней необходимости можно убирать гибриды Веда и Живаго.

Таблица 6. Продуктивность гибридов сахарной свёклы в зависимости от сроков уборки на Северном Кавказе в 2017 г.

СП «Коломейцево» Кавказского р-на Краснодарского края. Посев 06.04									
Гибрид	Уборка 16.08			Уборка 24.09			Изменение продуктивности		
	Биологическая урожайность, т/га	Поляризация, %	Предполагаемый сбор сахара, т/га	Биологическая урожайность, т/га	Поляризация, %	Предполагаемый сбор сахара, т/га	Биологическая урожайность, т/га	Поляризация, %	Предполагаемый сбор сахара, т/га
Воевода	58,9	19,18	11,30	69,53	18,88	13,13	10,63	-0,30	1,83
Тибул	60,8	18,26	11,10	67,40	18,27	12,31	6,60	0,01	1,21
Малкин	49,6	19,42	9,63	50,93	18,95	9,65	1,33	-0,47	0,02
Пушкин	58,3	18,22	10,62	64,73	17,82	11,53	6,43	-0,40	0,91
Игорь	57,0	18,87	10,76	63,73	18,54	11,81	6,73	-0,33	1,06
Гуннар	47,3	19,02	9,00	48,67	19,74	9,61	1,37	0,72	0,61
Живаго	56,8	19,04	10,81	63,30	19,51	12,35	6,50	0,47	1,53
Гулливвер	55,3	19,06	10,54	62,03	18,82	11,67	6,73	-0,24	1,13
Армин	51,1	18,87	9,64	65,33	19,19	12,54	14,23	0,32	2,89
Берни	60,6	19,95	12,09	58,03	19,70	11,43	-2,57	-0,25	-0,66
Веда	60,4	18,74	11,32	68,63	18,53	12,72	8,23	-0,21	1,40
Гримм	55,5	19,41	10,77	65,63	19,90	13,06	10,13	0,49	2,29
Колхоз им. Чапаева Кочубеевского р-на Ставропольского края. Посев 16.04									
Гибрид	Уборка 15.08			Уборка 25.09			Изменение продуктивности		
	Биологическая урожайность, т/га	Поляризация, %	Предполагаемый сбор сахара, т/га	Биологическая урожайность, т/га	Поляризация, %	Предполагаемый сбор сахара, т/га	Биологическая урожайность, т/га	Поляризация, %	Предполагаемый сбор сахара, т/га
Воевода	61,0	15,7	9,58	79,73	16,66	13,28	18,73	0,96	3,70
Тибул	59,8	16,1	9,65	79,43	17,35	13,78	19,63	1,21	4,13
Малкин	62,5	16,2	10,14	76,00	17,18	13,06	13,50	0,95	2,92
Пушкин	60,5	16,5	9,98	75,23	15,63	11,76	14,73	-0,87	1,78
Игорь	62,3	16,5	10,25	76,50	16,36	12,52	14,20	-0,10	2,26
Гуннар	64,5	15,3	9,88	74,57	16,94	12,63	10,07	1,62	2,75
Живаго	56,6	16,2	9,15	77,60	16,74	12,99	21,00	0,57	3,84
Гулливвер	59,0	16,4	9,68	79,30	17,11	13,57	20,30	0,71	3,89
Армин	64,0	16,6	10,60	76,27	17,34	13,22	12,27	0,78	2,63
Берни	65,8	16,2	10,68	71,53	17,87	12,78	5,73	1,64	2,10
Веда	58,8	16,3	9,58	79,77	15,81	12,61	20,97	-0,49	3,03
Гримм	58,0	17,0	9,87	73,43	17,61	12,93	15,43	0,60	3,07

Гибриды Гримм и Армин лучше убирать в более поздние сроки.

В Ставропольском крае при уборке в первый срок (15 августа) максимальную урожайность показали гибриды Армин, Гуннар и Берни: 64,00–65,10 т/га,

немного ниже – Малкин и Воевода: 61,00–62,50 т/га.

Максимальная сахаристость была у Армина и Гримма: 17,00–16,57 %; минимальная – у Гуннара: 15,32 %. Наибольший сбор сахара показали гибриды Малкин,

Армин и Берни: 10,68–10,79 т/га.

Максимальная прибавка урожайности корнеплодов ко второму сроку уборки 22 сентября отмечена у Тибула, Гулливера, Веды и Живаго – 19,63–21,00 т/га. Максимальная при-

бавка сахара получена у Тибула – 4,13 т/га.

Максимальную урожайность при втором сроке уборки продемонстрировали Гулливер, Тибул, Воевода и Веда – 79,30–79,77 т/га; минимальную – Гуннар и Берни – 71,53–74,60 т/га.

Сахаристость корнеплодов была выше у гибрида Берни – 17,87 %, второе место заняли Армин и Тибул – 17,35–17,34 %. Минимальная сахаристость наблюдалась у Веды – 15,81 %. Следует отметить, что только у гибрида Веда сахаристость снизилась на 0,49 % по сравнению с первым сроком уборки.

Первое место по сбору сахара занял гибрид Тибул – 13,78 т/га, затем Малкин и Гулливер – 13,06–13,57 т/га. Минимальный сбор сахара по причине снижения сахаристости был у Веды – 12,61 т/га. Сбор сахара у остальных гибридов составил от 12,63 (Гуннар) до 13,28 т/га (Воевода).

Сравнивая продуктивность сахарной свёклы в различных климатических зонах, можно отметить следующее. Урожайность была выше в колхозе им. Чапаева Ставропольского края. При сравнении метеорологических условий осадков выпало больше в СП «Коломейцево» – 443,6 мм против 392,3 мм (табл. 4, рис.). На урожайность в колхозе им. Чапаева могли оказать влияние обильные осадки, выпавшие в мае и июне и существенно пополнившие запасы почвенной влаги. Осадки в мае – июне в этом регионе превысили количество осадков за аналогичный период в условиях СП «Коломейцево» на 97,4 мм.

Кроме того, температурный режим воздуха на протяжении всего периода вегетации был выше в Кропоткине, а влажность возду-

ха была более высокой в Невинномыске. Более комфортные климатические условия Ставропольского края способствовали более высокой урожайности сахарной свёклы, но накопление сахара проходило лучше при более жёстких климатических

условиях Кавказского района Краснодарского края.

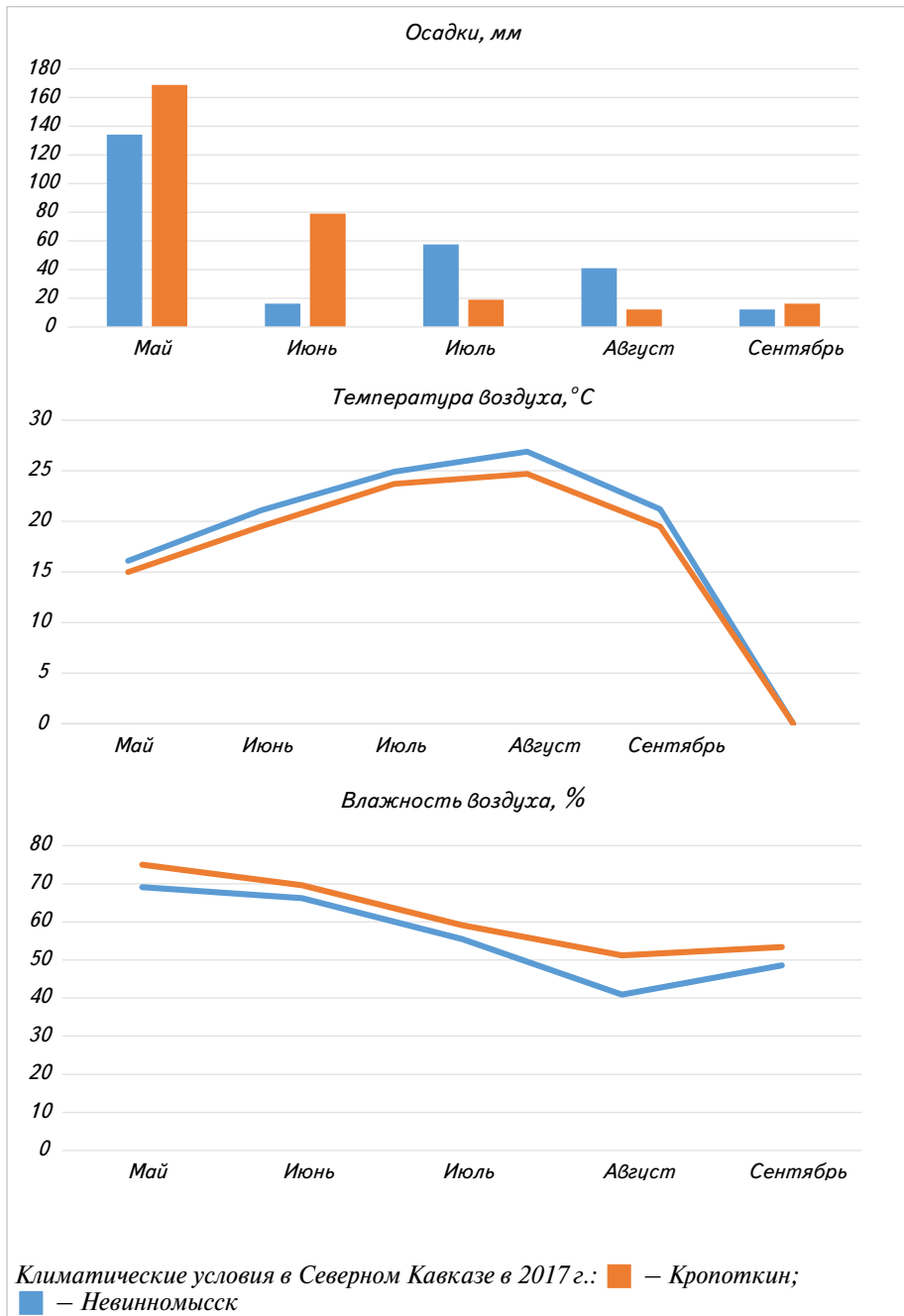
На основании проведённых исследований можно сделать ряд выводов. Полученные данные позволяют судить о влиянии сроков уборки гибридов сахарной свёклы «Штрубе Рус» на их

Таблица 7. Среднемесячные климатические условия опытов в Северо-Кавказском регионе в 2017 г. (Краснодарский край, метеостанция г. Кропоткин)

Месяц	Температура воздуха, °С			Средняя влажность воздуха, %	Количество осадков, мм	Высота снежного покрова, см
	Средняя	Абсолютный минимум	Абсолютный максимум			
Январь	-1,1	-16,6	8,6	79,8	29,2	1,1
Февраль	-0,5	-18	16,5	72,4	54,2	1,9
Март	7,6	-1,5	19,9	68,8	48,5	–
Апрель	11,0	-2,1	26,1	60,7	50,3	–
Май	16,1	2,8	29,5	69,1	134,2	–
Июнь	21,1	8,6	33,8	66,2	16,3	–
Июль	24,9	13,2	37,2	55,5	57,6	–
Август	26,9	13,6	39,2	40,9	41,0	–
Сентябрь	21,2	5,4	35,7	48,6	12,3	–
Σ / среднее за период	14,1	-16,6	39,2	62,4	443,6	–

Таблица 8. Среднемесячные климатические условия опытов в Северо-Кавказском регионе в 2017 г. (Ставропольский край, метеостанция г. Невинномыск)

Месяц	Температура воздуха, °С			Средняя влажность воздуха, %	Количество осадков, мм	Высота снежного покрова, см
	Средняя	Абсолютный минимум	Абсолютный максимум			
Январь	-3,2	-25,4	8,3	81,6	23,2	10,0
Февраль	-1,8	-23,7	21,0	73,0	10,4	3,0
Март	5,5	-3,3	20,1	75,7	48,2	–
Апрель	10,1	-3,9	25,8	61,6	15,0	–
Май	15,0	5,1	28,2	75,0	168,8	–
Июнь	19,5	8,9	32,1	69,6	79,1	–
Июль	23,7	12,0	35,9	59,1	19,1	–
Август	24,7	13,9	36,8	51,2	12,2	–
Сентябрь	19,5	2,9	35,6	53,4	16,3	–
Σ / среднее за период	12,6	-25,4	36,8	66,7	392,3	–



гибриды показали хороший результат, лучшим стал Воевода. Не стоит оставлять на позднюю уборку гибрид Берни.

В Ставрополье при ранней уборке (15 августа) хорошо себя зарекомендовали гибриды Берни, Малкин, Армин и Гуннар. При массовой уборке (22 сентября) все гибриды показали неплохие результаты, по урожайности же можно выделить гибриды Веда, Воевода, Тибул и Гулливер. Гибриды Пушкин, Игорь и Берни не стоит оставлять на позднюю уборку.

Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Воронежской области. – Л. : Гидрометеоиздат, 1972. – 108 с.
2. <https://rp5.ru>
3. <http://pogodaiklimat.ru>

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния сроков уборки гибридов сахарной свёклы немецкой компании «Штрубе Рус» на урожайность и качество корнеплодов. Исследования проведены в двух регионах России – Центрально-Чернозёмном и Северо-Кавказском на базе трёх хозяйств. В результате исследований выбраны лучшие гибриды сахарной свёклы фирмы «Штрубе Рус» для условий Северо-Кавказского и Центрально-Чернозёмного регионов, подходящие для разных сроков уборки.

Ключевые слова: сахарная свёкла, сроки уборки корнеплодов, урожайность, сахаристость, белый сахар (техническое достоинство), доброкачественность сока, сбор сахара, компания «Штрубе Рус», Воронежская область, Краснодарский край, Ставропольский край.

Summary. This article contains a case-study of the influence of harvesting time of sugar beet hybrids (provided by German company «Strube Rus») on the yield and quality of roots. Research was held in two regions of Russia – Central Chernozem and North-Caucasian on the facilities of three farms. Based on results, the best beet hybrids of the «Strube» were chosen, specialized for the conditions of the North Caucasus and Central Black Earth Regions and suitable for different harvesting periods.

Keywords: sugar beet, terms of harvesting of root crops, yield, sugar content, white sugar, (technical merit), quality of sugar beet juice, sugar yield, the «Strube Rus» company, Voronezh region, Krasnodar region, Stavropol region.

урожайность и качественные показатели.

В условиях Воронежской области для ранней уборки (4 сентября) более подходят гибриды Тибул, Малкин и Игорь. При массовой уборке (22 октября) максимальный результат по урожайности и сбору сахара показали гибриды Пушкин, Живаго и Игорь. Задержку сроков убор-

ки (поздняя – 15 ноября) лучше всего выдержал гибрид Воевода. Не рекомендовано оставлять на поздние сроки уборки гибриды Тибул, Пушкин, Живаго и Малкин.

Для Краснодарского края к ранней уборке (16 августа) рекомендуются гибриды Берни, Веда, Воевода и Тибул. При массовой уборке (24 сентября) все

Молекулярный отбор родительских форм сахарной свёклы для создания гибридов с повышенной продуктивностью

Н.Н. БОГАЧЕВА, канд. биолог. наук, **Т.П. ФЕДУЛОВА**, д-р биолог. наук, **А.А. НАЛБАНДЯН**, канд. биолог. наук
(e-mail: biotechnologiya@mail.ru)

Введение

Селекция сельскохозяйственных культур на гетерозис является одним из актуальных направлений современных исследований. Идентификация форм, способных дать превосходное гибридное потомство, является одним из самых дорогих и трудозатратных этапов селекции, поэтому предсказание гибридного качества рассматривается как наиболее привлекательный аспект для исследователей, способный увеличить эффективность селекционных программ [5].

Для получения гибридов сахарной свёклы, как и других культур с выраженным гетерозисным эффектом в схемах скрещиваний, необходимо использовать генотипы с высокой комбинационной способностью, которая часто связана со степенью их генетической дивергенции. Если ранее такой отбор проводился исследователями с помощью анализа фенотипических признаков, то в настоящее время он осуществляется с помощью молекулярно-генетических маркеров [9]. В последние годы молекулярные маркеры становятся неотъемлемым элементом селекционного процесса для быстрого и эффективного отбора нужных генотипов растений.

В настоящее время для оценки генетического разнообразия селекционного материала широко ис-

пользуются ДНК-маркеры, в частности микросателлиты (SSR), для которых характерна высокая информативность [2]. SSR-метод выявляет полиморфизм tandemно организованных повторов ДНК (сателлитов). Длина повторяющейся единицы микросателлитных ДНК менее 10 п. н. Длина повторов сателлитных ДНК не имеет каких-либо ограничений. Она варьирует от 2 п. н. до нескольких сотен [4]. С использованием микросателлитных маркеров изучено генетическое разнообразие у диких, культурных и сорняковых форм *Beta vulgaris* L. [8, 12, 7].

Наиболее перспективным подходом при получении высокопродуктивных гибридов различных культур является использование комплекса методов молекулярного анализа, основанных на анализе полиморфизма ДНК и белков, которые позволяют сгруппировать изучаемый материал по степени генетического родства.

Так, казахскими учёными проведено RAPD-генотипирование и оценка полиморфизма 23 образцов коллекции сахарной свёклы на основе четырёх RAPD-праймеров, для которых получены генетические профили (паспорта), позволяющие их идентифицировать и различать, составлены генетические формулы [1]. Наибольшим генетическим полиморфизмом характеризуются праймеры RawS 5,

RawS 6. На основе проведённых исследований авторы делают вывод, что идентификация генотипов сахарной свёклы в значительной степени упростит задачи селекционера при анализе результатов скрещивания, а молекулярная паспортизация позволит защитить права селекционеров, контролировать однородность посевного материала.

Исходя из этого большое практическое значение имеет создание надёжных способов ускоренного подбора родительских пар с высокой специфической комбинационной способностью (СКС) на основе молекулярного маркирования, что позволит значительно экономить затраты времени и материальные средства при создании гибридов сахарной свёклы.

Материалы и методы исследований

В качестве материалов для исследований были использованы растения родительских форм сахарной свёклы – мужскостерильные линии (МС 1134, МС 1141, МС 1117, МС 1113, МС 1131, МС 1137) и многосемянные опылители (ОП 1165, ОП 1197, ОП 1181, ОП 1203, ОП 1172, ОП 1195), предоставленные лабораторией ЦМС.

Выделение геномной ДНК из растительной ткани осуществлялось фенол-хлороформным методом [6, 10]. Качество выделенной



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

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

**КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ
САХАРНЫХ ЗАВОДОВ**

ДНК определяли электрофорезом в 1 %-ном агарозном геле в присутствии бромистого этидия. Полученную ДНК растворяли в 10 мМ трис-НСl-буфера, рН 8,0, содержащем 0,1 мМ ЭДТА и использовали для ПЦР-анализа. Полимеразно-цепную реакцию проводили на амплификаторе «Genues». В работе использованы следующие праймеры: Bvv 23, Bvv 30, Bvv 32, Bvv 64 [11]. Нуклеотидные последовательности и характеристики данных праймеров указаны в табл. 1.

Величину истинного гетерозиса вычисляли по формуле

$$Г_{ист.} = (F_1 - P_d) / P_d \times 100 \%,$$

где $Г_{ист.}$ – истинный гетерозис (%);

F_1 – значение изучаемого признака у гибридов первого поколения;

P_d – значение признака у родительской лучшей родителевой формы [3].

Математическую обработку результатов исследований осуществляли с использованием программы Statistica 6.0.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследование полиморфизма 12 микросателлитных маркеров позволило отобрать две пары Bvv 30 + Bvv 64 и Bvv 23 + Bvv 32 праймеров как наиболее информативных для выявления гетерогенности исходных материалов и эффективных для прогнозирования гетерозиса (рис. 1, 2).

ПЦР-анализ 12 линий сахарной свёклы с данными парами микросателлитных праймеров позволил выявить специфические ДНК-профили для селекционных материалов сахарной свёклы. В целом было выявлено от 1 до 3 аллелей на пару локусов для индивидуальных генотипов. При проведении молекулярно-генетического анализа исследованных исходных родительских линий всего обнаружено 27 ампликонов.

В качестве матриц для ПЦР использовали образцы ДНК растений сахарной свёклы: 1 – МС 1134, 2 – МС 1141, 3 – МС 1117, 4 – МС 1113, 5 – МС 1131, 6 – ОП 1165, 7 – ОП 1197, 8 – ОП 1180, 9 – ОП 1203, 10 – МС 1137, 11 – ОП 1172, 12 – ОП 1195; М – маркер молекулярных масс.

Таблица 1. Характеристика микросателлитных маркеров

Маркер	Номер доступа EMBL	Прямой праймер (5'-3') Обратный праймер (5'-3')	Повторяющийся лейтмотив	Температура отжига, град.	Размер
Bvv23	[EMBL:AM410756]	TCAACCCAGGACTATCACG	(GA)16	50	109
		GTTTACTGACAAAGCAAATGACCTACTA			
		GTTTACGCTCCTCCATCATCAGACCA			
Bvv30	[EMBL:AM410759]	TGTGCCCAAAATCCTGAA	(GA)31	51	183
		GTTTAATTGGCTGGGTAAAAGAGA			
Bvv32	[EMBL:AM410760]	AGAAGCCTTTAAAATCCAAC	(CA)14	50	142
		GTTTACATATGGAACCTTAATGAACAAGTGATA			
Bvv64	[EMBL:AM410772]	TTTTTGGGAGTTTCATCACTACTTT	(CT)18-1(CA)19	51	207
		GTTTCATATAAGGGGAGTCTTCTCACAA			

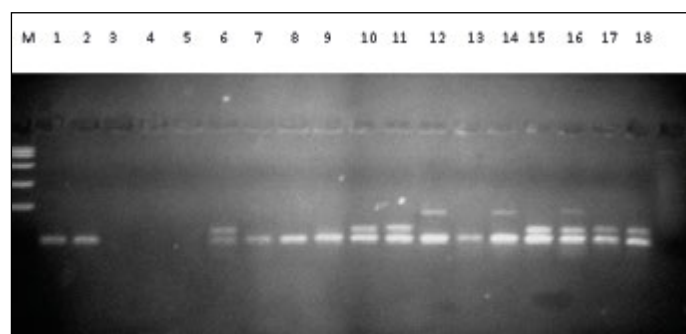


Рис. 1. Амплификация ДНК селекционных материалов сахарной свёклы с парой праймеров Bvv 30 + Bvv 64.

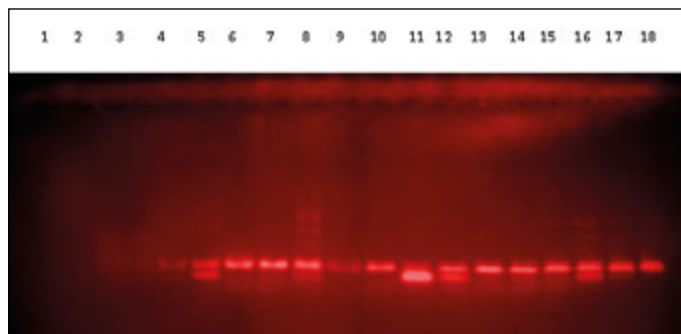


Рис. 2. Амплификация ДНК селекционных материалов сахарной свёклы с парой праймеров Bvv 23 + Bvv 32



В качестве матриц для ПЦР использовали образцы ДНК растений сахарной свёклы: 1 – МС 1134, 2 – МС 1141, 3 – МС 1117, 4 – МС 1113, 5 – МС 1131, 6 – ОП 1165, 7 – ОП 1187, 8 – ОП 1180, 9 – ОП 1203, 10 – МС 1137, 11 – ОП 1172, 12 – ОП 1195; М – маркер молекулярных масс.

Аллельные варианты, обнаруженные в четырёх микросателлитах, комбинируются в исследованных генотипах с диапазоном частот 0,08–0,75.

На основе данных ПЦР-анализа составлены молекулярно-генетические формулы для идентификации исходного материала сахарной свёклы (табл. 2).

Результаты ПЦР-анализа с праймерами BvV 23, BvV 30, BvV 32, BvV 64 использованы для определения уровня дивергенции между исследованными линиями методом кластеризации. На основе полученных данных рассчитаны генетические расстояния (евклидовы) между образцами, которые варьировали от 0,0 до 2,24 (табл. 3).

Значения генетических расстояний между опылителями варьировали от 0,0 до 2,24, между мужскостерильными линиями от 0,0 до 1,73.

Наименьшие генетические расстояния ($D = 0,0-1,0$) выявлены для комбинаций скрещивания МС 1117 × ОП 1181, МС 1117 × ОП 1197, МС 1131 × ОП 1203, МС 1134 × ОП 1203, МС 1113 × ОП 1203, МС 1137 × ОП 1165 и МС 1117 × ОП 1203.

Наибольшие генетические расстояния ($D = 1,73-2,0$) выявлены для родительских пар МС 1117 × ОП 1195, МС 1134 × ОП 1195, МС 1131 × ОП 1195, МС 1137 × ОП 1197, МС 1137 × ОП 1195, МС 1141 × ОП 1195 и др.

Все материалы кластеризованы на две группы (рис. 3). В первую группу вошли многосемянные опылители № 1181 и № 1172. Во

вторую – мужскостерильные линии № 1134, 1117, 1113, 1141, 1131, 1137 и многосемянные опылители № 1195, 1165, 1203, 1197.

Процент успеха прогноза получения гетерозисных гибридов по максимальным генетическим дистанциям ($D = 1,73-2,0$) на основе данных, полученных SSR-анализом, с этими четырьмя праймерами составляет 42,86 %. Гибриды с наибольшей величиной истинного гетерозиса ($\Gamma_{ист} = 12,72$; $\Gamma_{ист} = 16,28$) получены при скрещивании линий МС 1141 × ОП 1165 и МС 1141 × ОП 1197 с генетическими дистанциями $D = 1,73$ (табл. 4).

Таблица 2. Генетические формулы селекционных материалов сахарной свёклы*

Материалы	Генетические формулы	Матрица бинарных признаков
МС 1134	$C_1 C_0 C_0 D_0 D_0$	10000
МС 1141	$C_1 C_0 C_0 D_0 D_0$	10000
МС 1117	$C_0 C_0 C_0 D_0 D_0$	00000
МС 1113	$C_0 C_0 C_0 D_1 D_1$	00011
МС 1131	$C_0 C_0 C_0 D_1 D_1$	00011
ОП 1165	$C_1 C_1 C_0 D_0 D_1$	11001
ОП 1197	$C_1 C_0 C_0 D_1 D_1$	10011
ОП 1181	$C_1 C_0 C_0 D_1 D_1$	10011
ОП 1203	$C_1 C_0 C_0 D_0 D_1$	10001
МС 1137	$C_1 C_1 C_0 D_0 D_1$	11001
ОП 1172	$C_1 C_1 C_0 D_1 D_1$	11011
ОП 1195	$C_1 C_0 C_1 D_1 D_1$	10111

* Соответствие праймеров и букв латинского алфавита, используемых для записи полученных полиморфных фрагментов: фрагменты ДНК, выявленные с помощью пары праймеров: С – (BvV 30 + BvV 64), D – (BvV 23 + BvV 32). Нижним индексом обозначено наличие (1) или отсутствие (0) фрагмента на электрофореграмме

Заключение

Использование комплекса праймеров (по двум парам одновременно) позволяет удешевить и ускорить процесс проведения ПЦР-анализа микросателлитных локусов сахарной свёклы в два раза.

Результаты проведённых исследований позволили нам разработать методику молекулярного отбора родительских форм сахарной свёклы для создания гибридов с повышенной продуктивностью.

Подбор родительских пар сахарной свёклы для скрещиваний осуществляется в несколько этапов:

- взятие проб и выделение суммарной ДНК из растительного материала;
- проведение ПЦР с праймерами для микросателлитных локусов: BvV 23, BvV 30, BvV 32, BvV 64. Визуализация результатов полимеразной цепной реакции электрофорезом в 1 %-ном агарозном геле;
- составление матрицы бинарных признаков (присутствие ПЦР-продукта) в электрофоретическом спектре – 1, отсутствие – 0) на основе полученных ДНК-профилей;
- обработка полученных матриц с использованием программы Statistica 6.0. Расчёт генетических дистанций. Построение дендрограмм методом кластерного анализа;
- рекомендации для проведения скрещиваний комбинаций родительских форм с максимальными генетическими дистанциями.

Список литературы

1. *Абекова, А.М.* Изучение полиморфизма у гибридов и линий сахарной свёклы (*Beta vulgaris* L.) с помощью RAPD-праймеров / А.М. Абекова [и др.] // Сахарная свёкла. – № 9. – 2017. – С. 18–21.
2. *Азарин, К.В.* Оценка комбинационной способности линий подсолнечника и подбор SSR-маркеров, ассоциированных с эф-



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



Таблица 3. Генетические расстояния между исходными линиями сахарной свёклы

№ селекционного материала	Генетические расстояния											
	МС 1131	МС 1134	МС 1141	МС 1113	МС 1137	МС 1117	ОП 1203	ОП 1195	ОП 1197	ОП 1181	ОП 1172	ОП 1165
МС 1131	0,00	0,00	1,00	1,41	1,73	1,41	1,00	1,73	1,41	1,41	1,41	1,41
МС 1134	0,00	0,00	1,00	1,41	1,73	1,41	1,00	1,73	1,41	1,41	1,41	1,41
МС 1141	1,00	1,00	0,00	1,00	1,41	1,73	1,41	2,00	1,73	1,73	1,73	1,73
МС 1113	1,41	1,41	1,00	0,00	1,00	1,41	1,00	1,73	1,41	1,41	2,00	1,41
МС 1137	1,73	1,73	1,41	1,00	0,00	1,73	1,41	2,00	1,73	1,73	1,73	1,00
МС 1117	1,41	1,41	1,73	1,41	1,73	0,00	1,00	1,73	0,00	0,00	2,00	1,41
ОП 1203	1,00	1,00	1,41	1,00	1,41	1,00	0,00	1,41	1,00	1,00	1,73	1,00
ОП 1195	1,73	1,73	2,00	1,73	2,00	1,73	1,41	0,00	1,73	1,73	2,24	1,73
ОП 1197	1,41	1,41	1,73	1,41	1,73	0,00	1,00	1,73	0,00	0,00	2,00	1,41
ОП 1181	1,41	1,41	1,73	1,41	1,73	0,00	1,00	1,73	0,00	0,00	2,00	1,41
ОП 1172	1,41	1,41	1,73	2,00	1,73	2,00	1,73	2,24	2,00	2,00	0,00	1,41
ОП 1162	1,41	1,41	1,73	1,41	1,00	1,41	1,00	1,73	1,41	1,41	1,41	0,00

фектом гетерозиса / К.В. Азарин // Инновационные направления исследований в селекции и технологии возделывания маслич-

ных культур: VI Международная конференция молодых учёных и специалистов. – Краснодар, 2011. – С. 5–9.

4. Хемлебен, В. Сателлитные ДНК / В. Хемлебен [и др.] // Успехи биологической химии. – 2003. – Т. 43. – С. 267–306.

Таблица 4. Уровень проявления гетерозиса у пробных гибридов сахарной свёклы, полученных при скрещивании линий с максимальными генетическими дистанциями

Комбинация скрещивания	Урожайность корнеплодов у гибридов F ₁ , т/га	Истинный гетерозис, Г _{ист} , %	Генетическое расстояние (евклидово), D
МС 1117 × ОП 1181	32,8	-0,69	0
МС 1117 × ОП 1197	30,90	-0,07	0
МС 1131 × ОП 1203	38,22	0,16	1,0
МС 1134 × ОП 1203	37,59	-1,49	1,0
МС 1113 × ОП 1203	30,83	-19,20	1,0
МС 1137 × ОП 1165	35,19	3,10	1,0
МС 1117 × ОП 1203	34,66	-9,17	1,0
МС 1117 × ОП 1195	34,43	9,3	1,73
МС 1131 × ОП 1195	32,60	-6,75	1,73
МС 1134 × ОП 1195	38,09	11,83	1,73
МС 1137 × ОП 1197	31,26	-8,4	1,73
МС 1137 × ОП 1195	35,63	4,39	2
МС 1141 × ОП 1195	34,86	3,78	2
НСР 0,5	1,1	–	–

3. Омаров, Д.С. К методике учёта и оценки гетерозиса у растений / Д.С. Омаров // Сельскохозяйственная биология. – 1975. – Т. 10. – № 1. – С. 123–127.

5. Шпатуренко, М.Н. Использование RAPD-маркеров для оптимизации отбора исходного материала перца сладкого (*Capsicum annuum* L.) в селекции на гетерозис / М.Н. Шпатуренко [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. – Т. 17. – 2013. – № 1. – С. 63–71.

6. Chomczynski, P. Single-Step Method of RNA Isolation by Acid Guanidini-



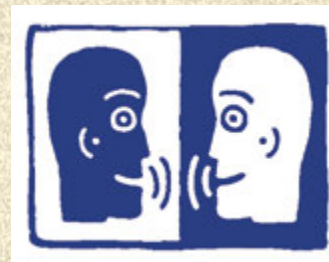
Рис. 3. Дендрограмма генетических расстояний между исходными линиями сахарной свёклы, построенная на основе данных SSR-анализа с праймерами Bvv 23, Bvv 30, Bvv 32, Bvv 64



• Теперь в Facebook:

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

Общайтесь,
комментируйте,
задавайте вопросы экспертам!



• Теперь на журнал «Сахар» можно подписаться в любой момент в электронном каталоге «Почта России»: по индексу **П6305** или по названию «Сахар»:

<https://podpiska.pochta.ru/>

um Thiocyanate-Phenol-Chloroform Extraction / P. Chomczynski, N. Sacchi // *Anal. Biochem.* – 1987. – V. 162. – P. 156–159.

7. *Cureton, A.N.* Development of simple sequence repeat (SSR) markers for the assessment of gene flow between sea beet (*Beta vulgaris* ssp. *maritima*) populations / A.N. Cureton [and oth.] // *Mol. Ecol. Notes.* – 2002. – № 2. – P. 402–403.

8. *Desplanque, B.* Genetic diversity and gene flow between wild, cultivated and weedy forms of *Beta vulgaris* L. (*Chenopodiaceae*), assessed by RFLP and microsatellite markers / B. Desplanque [and oth.] // *Theor. Appl. Genet.* – 1999. – № 98. – P. 1194–1201.

9. *Gärtner, T.* Improved Heterosis Prediction by Combining Information on DNA- and Metabolic Markers / T. Gärtner [and oth.] // *PLoS One.* – 4 (4). – 2009.

10. *Rogers, S.O.* Extraction of DNA

from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues / S.O. Rogers, A.J. Bendich // *Plant Molecular Biologi.* – 1985. – V. 5. – P. 69–67.

11. *Smulders, M.J.M.* Characterisation of sugar beet (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*) varieties using microsatellite markers / M.J.M.

Smulders [and oth.] / BMC Genetics. – 2010. – Vol. 11(41). – P. 1–11.

12. *Viard, F.* Crop-weed interactions in the *Beta vulgaris* complex at a local scale: allelic diversity and gene flow within sugar beet fields / F. Viard, J. Bernard, B. Desplanque // *Theor. and Appl. Genet.* – 2002. – № 104. – P. 688–697.

Аннотация. Проведено изучение генетического разнообразия коллекции родительских линий и гибридов сахарной свёклы с использованием SSR-маркеров. Осуществлён кластерный анализ и определены генетические расстояния между изученными образцами. Представлены основные этапы методики молекулярного отбора родительских форм сахарной свёклы для создания гибридов с повышенной продуктивностью. Рекомендованы родительские пары для гибридизации.
Ключевые слова: сахарная свёкла, полиморфизм, ПЦР-анализ, гибрид, ДНК, гетерозис, микросателлиты.

Summary. Genetic diversity of parental lines' and sugar beet hybrids' collections has been studied using SSR-markers. Cluster analysis has been conducted and genetic distances between the studied samples have been determined. The main stages of strategy for molecular selection of sugar beet parental forms to develop hybrids with higher productivity are presented. The parental pairs for hybridization have been recommended.

Keywords: sugar beet, polymorphism, PCR-analysis, hybrid, DNA, heterosis, microsatellites.

САХАР

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR

Ежемесячный журнал для специалистов
свеклосахарного комплекса АПК.

Выходит в свет с 1923 года.

Учредитель – Союз

сахаропроизводителей России.

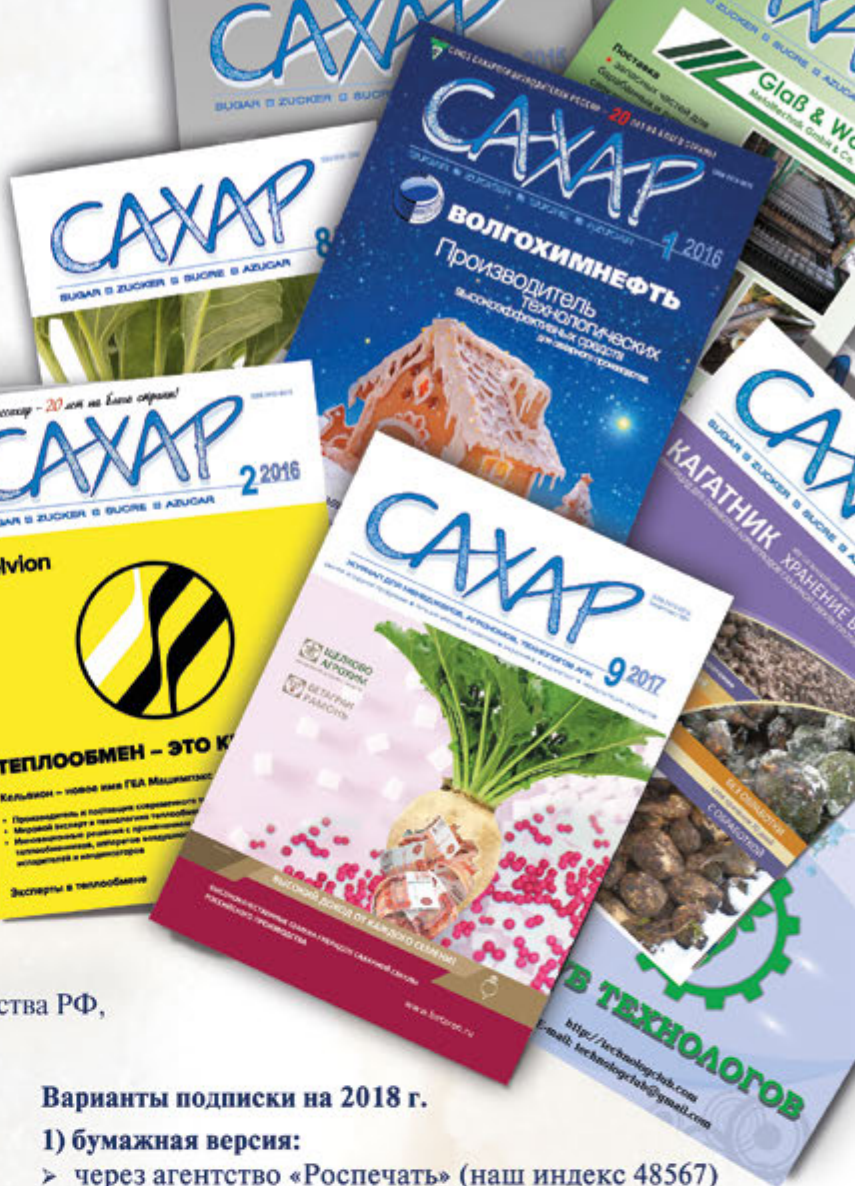
Главный редактор – О.А. Рябцева.

Тираж – 1000 экз.

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

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

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



Варианты подписки на 2018 г.

1) бумажная версия:

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

Стоимость подписки на год с учётом НДС

и доставки журнала по почте:

по России – 5400 руб., одного номера – 450 руб.;

для стран ближнего и дальнего зарубежья – 6000 руб.,

одного номера – 500 руб.

2) PDF-версия журнала:

по России – 4200 руб., одного номера – 350 руб.;

для стран ближнего и дальнего зарубежья – 4800 руб.,

одного номера – 400 руб.

3) бумажная версия + PDF-версия:

по России – 8640 руб/год

для стран ближнего и дальнего

зарубежья – 9720 руб/год

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

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

Официальный сайт: www.saharmag.com

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

Возможности снижения рисков микробиологического заражения при поставках свекловичного жома с применением органических кислот

Б.Ю. ИГНАТЬЕВ (e-mail: apeksplus@bk.ru; 8 (812)676-12-14)

1
В октябре 2017 г. Правительство РФ поручило Минсельхозу совместно с Минэкономразвития разработать меры по расширению экспорта сахара и побочной продукции сахарного производства. В связи с ростом экспорта на первое место выходят требования к качеству и безопасности продукции по всей цепочке обращения начиная непосредственно от производства и заканчивая сдачей продукции иностранному покупателю на месте её доставки.

Для обеспечения качества и безопасности гранулированного свекловичного жома особо значимая роль отводится его консервации.

Положительное действие органических кислот на качество и гигиену кормов доказано на практике. Грамотное применение консервантов является надёжным средством защиты кормовых компонентов и позволяет гарантировать требуемые микробиологические параметры на конечных этапах поставок продукта.

Если сконцентрироваться на экспорте свекловичного жома, то требования безопасности к этому столь ценному и нежному кормовому продукту изложены в российских документах, Технологических регламентах Таможенного союза (ТР ТС), Директивах и постановлениях Европейской комиссии, а также в стандартах безопасности продукции, важнейшим из которых является GMP+ FSA

(Система обеспечения безопасности кормов на всём протяжении производственно-распределительной цепочки).

Вопросы химической и физической безопасности на производствах, как правило, успешно решаются на базе входного контроля, а вопросы микробиологической безопасности обеспечиваются современными средствами технологического процесса и теххимическим контролем готовой продукции. При этом самым высоким уровнем рисков микробиологической контаминации остаётся хранение, погрузка и транспортировка произведённого, уже проверенного готового продукта. Именно на этих этапах обращения происходит снижение качества гранулированного свекловичного жома, которая может привести к его потере по показателям микробиологической обсеменённости.

В связи с этим важнейшее значение при поставках свекловичного жома имеет оценка микробиологических рисков вторичного заражения готового продукта.

2
Согласно Ветеринарным правилам и нормам по безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства кормов (распространяются на свекловичный жом), кормовую продукцию используют только при отрицательных результатах исследования на сальмонеллы, энтеропатогенные типы ки-

шечной палочки. Также недопустимо превышение уровня общего числа грибов (ОЧГ). При этом Технический регламент Таможенного союза «О безопасности кормов и кормовых добавок» жёстко регулирует содержание ОЧГ, предельно допустимый уровень которых составляет не более 1000 КОЕ/г.

Сегодня большинство отечественных производителей гранулированного свекловичного жома выполняют требования ГОСТ 14356-82 для экспорта, который совершенно устарел, не соответствует современным требованиям и не содержит даже упоминания о гранулированном продукте. Относительно новый и современный ГОСТ Р 54901-2012 содержит пункт, согласно которому допускается внесение в документ о качестве и безопасности сушёного жома дополнительных, определяемых по контракту с заказчиком продукции показателей, более полно характеризующих продукцию. И как показывает практика заключения контрактов, особенно экспортных, иностранные заказчики уже сейчас используют дополнительные условия к поставляемому продукту в качестве требований именно по микробиологическим показателям. Эти требования основываются на европейском законодательстве по кормам и кормовым компонентам.

Основным европейским документом, устанавливающим требования к гигиене кормов, является

Регламент (ЕС) № 183/2005 Европейского парламента и совета от 12 января 2005 г., которым предусмотрено внедрение принципов безопасности НАССР (системы анализа опасностей и критических контрольных точек) на производствах кормов и кормовых компонентов. Большинство предприятий по производству сахара более или менее успешно внедрили принципы НАССР, однако не разработали и не распространили их на производство гранулированного свекловичного жома, как этого требует вышеупомянутый европейский Регламент по гигиене кормов, хотя в соответствии с Правильной производственной практикой (GMP) корма являются полноценным звеном в цепи создания пищевой продукции. В результате получаем, что операции по хранению, погрузке и транспортировке жома выпадают из цепочки контроля анализа опасностей и рисков по микробиологическим параметрам.

Даже при поверхностном анализе становится очевидным, что риск вторичной контаминации на перечисленных этапах обращения чрезвычайно велик. И если отгрузки покупателям производятся не «с колёс», а на склад, где условия хранения продукта почти повсеместно не выдерживаются (негерметичность конструкций, влага, возможность проникновения птиц и грызунов, отсутствие достаточной санитарной обработки), то уже через непродолжительное время это приводит к инфицированию готового продукта и его порче. Добавить к этому можно погрузку на открытом воздухе, неблагоприятные условия перевозки автомобильным или железнодорожным транспортом, а иногда — дополнительную перегрузку на промежуточные склады и морской транспорт. В итоге покупатель (в том числе импортёр) получает продукт пониженного качества, порой небезопасный в использовании по назначению.

Особо критичные случаи для иностранного покупателя, как и отечественного, — обнаружение сальмонеллы, патогенных эшерихий, кишечной палочки и плесневых грибов. При этом крайне опасно высокое содержание плесневых грибов, продуктом жизнедеятельности которых являются токсины. Удалить токсины из продукта практически невозможно, а попадая в организм животных и птиц, они гарантированно вызывают отравления и падёж. И даже если такая критическая ситуация не наступает, токсины окажутся в мясе или молоке, а в итоге — в пищевом продукте и на столе потребителя.

Получается, что предельное содержание только плесневых грибов по европейским требованиям жёстче допустимых норм в ТР ТС в 10–12 раз. Уже сейчас в спецификациях экспортных поставок вписывают жёсткий предел допустимого содержания плесневых грибов не более 80 КОЕ/г. А количество проб, отбираемых иностранными лабораториями на обнаружение патогенных микроорганизмов, не менее чем в 10 раз больше, нежели в Программе производственного контроля предприятия по производству гранулированного свекловичного жома, что очень существенно увеличивает шансы обнаружения сальмонеллы в поставленном грузе. Как свидетельствует практика поставок этого продукта, если он в готовом виде хранился на складе производителя более месяца, то велика вероятность получения его покупателем со значительным превышением допустимых пределов микробиологической безопасности.

3

Наиболее рациональным и эффективным решением проблемы микробиологической безопасности является применение консервирующих добавок.

Иностранцами и российскими производителями выпускается целая серия препаратов на основе органических кислот, которые уже широко применяются в сельском хозяйстве. Существующие научные проработки позволяют для каждого кормового продукта подобрать удачное сочетание кислот и рассчитать их количественные пропорции в рекомендуемом препарате с учётом специфики реальной микробиологической среды с целью эффективного уничтожения микроорганизмов.

Для консервации гранулированного свекловичного жома наиболее подходят препараты на основе муравьиной кислоты. Они не разъедают материалы, контактирующие с ними, не считаются опасным грузом при транспортировке и удобны в применении. Введение препарата оптимально производить после гранулирования жома перед выгрузкой на склад методом распыления через форсунки в готовый продукт. При таком введении консерванта обычно используют смесители, но достаточно эффективно можно проводить распыление в продуктопроводах, по которым самотёком, в свободном падении перемещается готовый продукт.

Практика применения консервирующих кормовых добавок уже широко распространилась по России от Калининграда до Владивостока. Обработываются кормовое зерно, различные виды шротов. Таким способом эффективно повышается гигиена кормовых компонентов, санитарная чистота технологических линий и складских помещений.

Обработываемые химическими препаратами на основе органических кислот корма, в том числе жом свекловичный, полностью соответствуют нормам, повышенным требованиям иностранных покупателей и способствуют расширению экспорта побочной продукции сахарного производства.

Способы термохимической обработки свекловичной стружки перед экстрагированием сахарозы и конструкция ошпаривателя

Н.Г. КУЛЬНЕВА, д-р техн. наук, проф. кафедры ТБСП ВГУИТ (e-mail: ngkulneva@yandex.ru),

М.В. КОПЫЛОВ, канд. техн. наук (e-mail: kopylov-maks@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

М.В. ЖУРАВЛЁВ, канд. техн. наук, АО «Земетченский сахарный завод»

Для реализации технологии получения диффузионного сока с высокими качественными показателями разработаны способы, предусматривающие термохимическую обработку свекловичной стружки водными и электроактивированными растворами сульфатов аммония и алюминия [1, 2, 3]. Важным аспектом их реализации является технологически обоснованная машинно-аппаратурная схема, отвечающая современным требованиям по автоматизации, энергосбережению, простоте эксплуатации и обслуживания.

Технологическая линия получения диффузионного сока с термохимической обработкой свекловичной стружки перед поступлением её в диффузионный аппарат представлена на рис. 1.

Свекловичная стружка подаётся в диффузионное отделение ленточным транспортёром с расположенными на нём ленточными весами 1, необходимыми для учёта её количества. Взвешенную стружку, имеющую достаточно низкую температуру в холодный период сезона, подают в двухсекционный ошпарива-

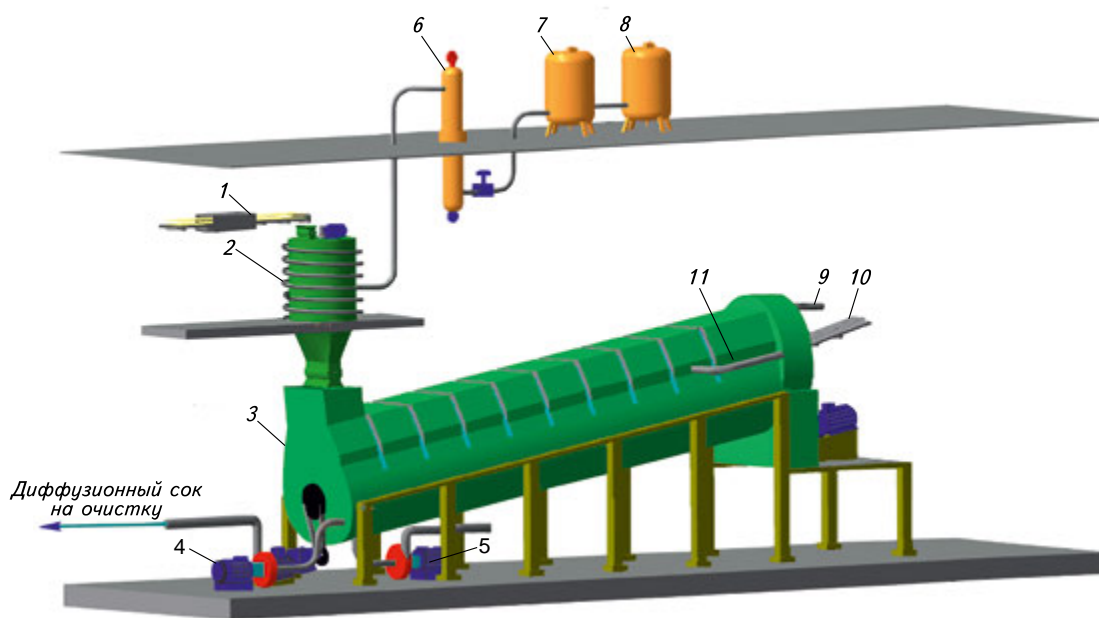


Рис. 1. Аппаратурно-техническая линия получения диффузионного сока с использованием термохимической подготовки свекловичной стружки к экстрагированию сахарозы: 1 – ленточные весы; 2 – ошпариватель; 3 – наклонный диффузионный аппарат; 4 – насос отбора диффузионного сока; 5 – насос отбора конденсата; 6 – установка для электрохимической активации раствора сульфата аммония; 7 – сборник с автоматическим дозатором раствора сульфата аммония; 8 – сборник приготовления раствора реагента; 9 – патрубок подвода питающей воды; 10 – грабельный транспортёр свекловичного жома; 11 – патрубок подвода жомопрессовой воды

КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

тель 2, в котором её последовательно обрабатывают сначала греющим паром температурой 85 °С, затем подогретым до 73 °С электроактивированным раствором сульфата аммония концентрацией 0,05 %.

Общая продолжительность термохимической обработки свекловичной стружки составляет 60 с. Применение термохимического воздействия в данной последовательности обосновано механизмом действия тепловых агентов: обработка горячим паром обеспечивает денатурацию белковых соединений клеточных стенок свекловичной ткани, благодаря чему достигается высокая степень её проницаемости. Происходит образование пор и каверн, способствующих проникновению подогретого до 73 °С электроактивированного раствора сульфата аммония, который активно взаимодействует с сахарами свекловичной ткани [4, 5]. Проведение ЭХА раствора сульфата аммония позволяет значительно увеличить химическую активность реагента, благодаря чему его компоненты интенсивно взаимодействуют с веществами белково-пектидного комплекса, блокируя их переход из пор свекловичной ткани в диффузионный сок. При этом образуются комплексные соединения, которые адсорбируются в поверхностном слое свекловичной ткани.

Термохимически подготовленная свекловичная стружка, подогретая до температуры 72 °С, через загрузочное устройство ошпаривателя подаётся в диффузионный аппарат 3 наклонного типа для извлечения сахарозы. В качестве экстрагента для диффузионного процесса используют смесь жомпрессовой воды, поступающей через патрубок 11, и добавочной воды, поступающей в диффузионный аппарат через патрубок 9.

Учитывая тот факт, что поступающая в диффузионную установку свекловичная стружка после термохимической обработки имеет необходимую для процесса температуру, экстрагирование сахарозы начинается уже в 1-й секции диффузионного аппарата; это положительно влияет на эффективность диффузионного процесса: повышается производительность диффузионного аппарата и сокращается расход греющего пара для его обогрева.

По окончании процесса экстрагирования из диффузионного аппарата отбирается диффузионный сок, подаётся на мезголовушку для первичной очистки от мельчайших частичек свекловичной стружки (мезги), после чего направляется на физико-химическую очистку и сгущение. Обессахаренная свекловичная стружка отводится из диффузионного аппарата с помощью грабельного транспортёра 10. Для отбора образующего конденсата из диффузионной установки предусмотрен насос 5.

Приготовление ошпаривающего раствора сульфата аммония осуществляется следующим образом: сульфат аммония в порошкообразном виде подаётся

в сборник 8, куда из выпарной установки одновременно поступает аммиачный конденсат, имеющий температуру 72 °С. Для обеспечения максимального растворения реагента сборник снабжён перемешивающим устройством. Из сборника 8 раствор сульфата аммония поступает в сборник-стабилизатор 7, в котором также имеется перемешивающее устройство и автоматизированная система поддержания рН раствора сульфата аммония в заданном интервале значений. Из сборника-стабилизатора 7 через автоматический дозатор раствор сульфата аммония поступает в установку для электрохимической активации 6, включающую кольцевые анод и катод [6]. Длительность электрохимической активации раствора составляет 30 с, что обосновано достижением необходимого технологического эффекта при минимальных затратах электрической энергии. Из установки 6 раствор сульфата аммония поступает в ошпариватель 2 для обработки свекловичной стружки.

Преимуществом предлагаемой технологической линии является экономия топливно-энергетических ресурсов за счёт термохимической обработки свекловичной стружки, которая поступает в диффузионный аппарат в подогретом состоянии, что интенсифицирует диффузионный процесс и повышает производительность диффузионного аппарата.

За счёт обработки свекловичной стружки электроактивированным раствором сульфата аммония блокируется переход веществ белково-пектидного комплекса из стружки в экстрагент, что обеспечивает получение диффузионного сока с высокими качественными показателями. При получении продуктов высокого качества происходит сокращение расхода реагентов для физико-химической очистки полупродуктов.

Для осуществления термохимической обработки разработана конструкция вертикального ошпаривателя свекловичной стружки.

В конструкцию ошпаривателя заложены эффективные технические решения:

- загрузочное устройство для свекловичной стружки, обеспечивающее непрерывность процесса ошпаривания;

- тангенциальное расположение распылительных форсунок для пара, подведённых с внешней стороны, а также форсунок по оси трубовала позволяет предотвратить их забивание стружкой и образование застойных зон внутри секций, что исключает возникновение локальных перегревов и устраняет неравномерность обогрева свекловичной стружки;

- перемешивающее устройство с дополнительным витком и специальным дугообразным ножом, благодаря которому обеспечивается более эффективное перемешивание, перемещение стружки по секциям ошпаривателя и удаление прилипшей свекловичной

стружки с поверхности горизонтальных сит, что исключает образование застойных зон;

– радиально расположенные горизонтальные сита с отверстиями прямоугольной формы, имеющие большую полезную площадь и облегчающие перемещение свекловичной стружки из секции в секцию;

– подшипниковый узел для крепления нижнего конца трубовала к горизонтальному сити, позволяющий упростить регулирование вращения трубовала при перемешивании свекловичной стружки и снизить металлоёмкость конструкции [7, 8].

На рис. 2 представлен общий вид ошпаривателя свекловичной стружки, на рис. 3 изображён винтовой нож-мешалка, на рис. 4 – подшипниковый узел крепления нижнего конца вала к горизонтальному сити.

Ошпариватель свекловичной стружки состоит из вертикального цилиндрического корпуса 1 с крышкой 2 и коническим днищем 3. На крышке установлен бункер 4 с роторным дозатором 5. Установка роторного дозатора обеспечивает контролируемую подачу свекловичной стружки в секцию 10, что по-

зволяет осуществлять как периодический, так и непрерывный режим работы ошпаривателя.

С наружной стороны корпус ошпаривателя снабжён паропроводами подвода греющего пара 6, переходящими в форсунки 7 для тепловой обработки стружки, которые проходят через стенку корпуса ошпаривателя и располагаются тангенциально относительно его плоскости, а также трубопроводами подвода раствора сульфата аммония 8 с форсунками 9, вмонтированными внутри корпуса.

В каждой из секций 10 и 11 находятся горизонтальные сита 12 и 13 с проёмами 14 для перегрузки свекловичной стружки. Проёмы имеют прямоугольную форму и радиальное расположение по всей поверхности сита, что обеспечивает эффективное перемещение свекловичной стружки из секции в секцию.

В корпусе установлен ротор, привод 15 с конической передачей 16 которого расположен на крышке 2. Ротор состоит из вертикального полого вала типа «труба в трубе», включающего внутренний 17 и внешний 18 валы, в которые раздельно подаются раствор реагента и греющий пар. Для предупреждения смешения раствора реагента и греющего пара внутренний вал ограничен перегородкой 19. На оси вала тангенциально по отношению к нему закреплены с одинаковым шагом распылительные форсунки 20. Установка форсунок тангенциально по отношению к оси вала предупреждает возможность их забивания, что обеспечивает равномерный обогрев свекловичной стружки и предупреждает локальный её перегрев. Для выгрузки ошпаренной стружки из аппарата используется турникет 21.

Основными элементами мешалки являются перемешивающий виток 1, крепления 2, посредством которых осуществляется её фиксация на валу, и дугообразный нож 3. Конструкция ножа позволяет полностью очищать поверхность горизонтальных сит от прилипающей стружки, что обеспечивает равномерное её перемешивание и перемещение из секции в секцию, а также, как отмечалось выше, исключает образование застойных зон на поверхности сит.

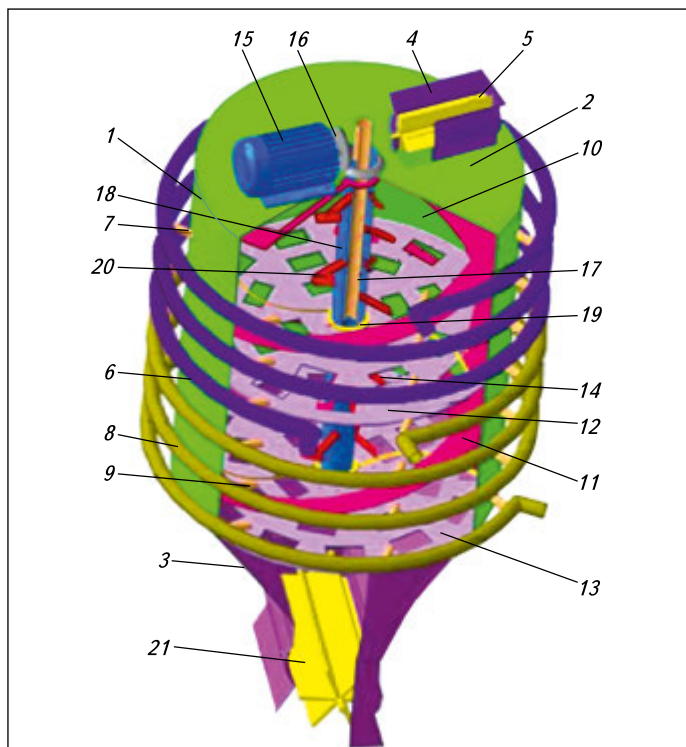


Рис. 2. Ошпариватель свекловичной стружки: 1 – корпус; 2 – верхняя крышка; 3 – конусообразное днище; 4 – приёмный бункер; 5 – роторный дозатор; 6 – паропровод; 7, 9 – форсунки внешнего подвода; 8 – трубопроводы подвода раствора сульфата аммония; 10 – верхняя секция; 11 – нижняя секция; 12, 13 – горизонтальные сита; 14 – перегрузочные проёмы; 15 – привод; 16 – коническая передача; 17 – внутренний вал ротора; 18 – внешний вал ротора; 19 – разделительная перегородка; 20 – форсунки внутреннего орошения; 21 – турникет

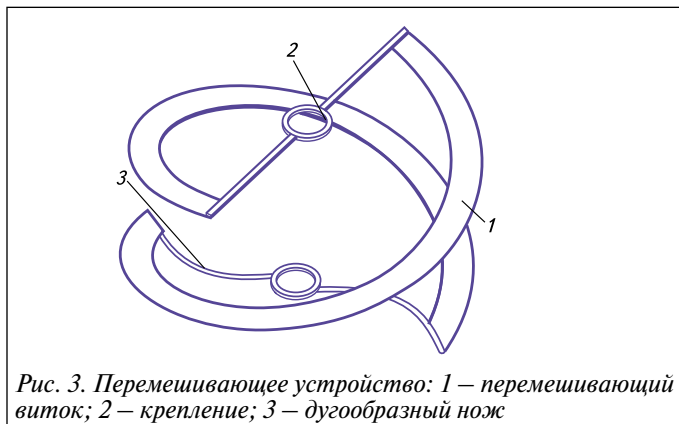


Рис. 3. Перемешивающее устройство: 1 – перемешивающий виток; 2 – крепление; 3 – дугообразный нож

КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

Узел крепления вала включает в себя корпус *1*, внутри которого расположен сам подшипник, крышку подшипникового узла *2* и горизонтальное сито *3* с проёмами для перемещения свекловичной стружки *4*. Конструкция данного типа снижает металлоёмкость, упрощает обслуживание, обеспечивает плавное вращение перемешивающего устройства, что позволяет добиться высокой степени перемешивания свекловичной стружки, контакта её с греющим паром и раствором реагента, а также создаёт благоприятные условия для процесса термохимической обработки стружки.

Ошпариватель работает следующим образом. Исходная свекловичная стружка после свеклорезок подаётся в загрузочный бункер *4* ошпаривателя, где захватывается лопастями роторного дозатора *5* и направляется в секцию *10*, в которой обрабатывается греющим паром температурой $85\text{ }^{\circ}\text{C}$, поступающим из паропроводов *6* и форсунок *7*, а затем раствором реагента из расположенных на трубовале форсунок *20*, подаваемым во внутренний вал *17*. Температура раствора составляет $73\text{ }^{\circ}\text{C}$. В межтрубное пространство между внешним и внутренним валом подаётся греющий пар, необходимый для подогрева раствора реагента.

Затем нагретая стружка через проёмы *14* в горизонтальном сите *12* подаётся в секцию *11*, где перемешивается и обрабатывается паром из форсунок, расположенных на оси трубовала, и раствором реагента из форсунок *20*, в которые он поступает из трубопроводов *8*. Такой подвод пара и раствора реагента обеспечивает равномерный обогрев стружки по длине секции до $68\text{--}72\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Далее ошпаренная свекловичная стружка из секции *11* через проёмы в горизонтальном сите *14* ссыпается в днище *3* корпуса и выгружается турникетом *21*.

Использование ошпаривателя стружки данной конструкции позволяет:

- повысить эффективность термохимической обработки свекловичной стружки за счёт более равномерного её обогрева по всей высоте аппарата;

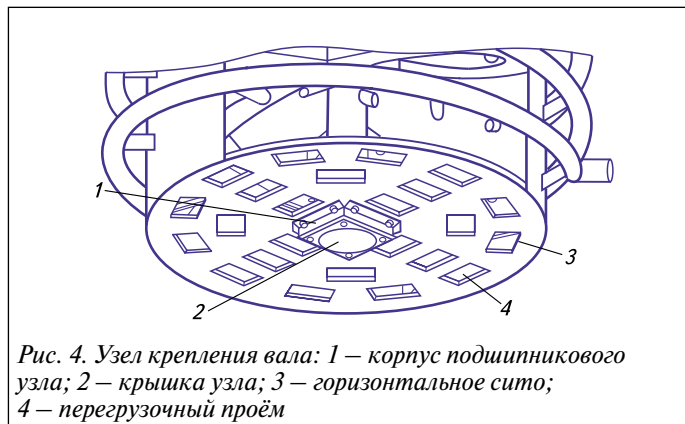


Рис. 4. Узел крепления вала: *1* – корпус подшипникового узла; *2* – крышка узла; *3* – горизонтальное сито; *4* – перегрузочный проём

- исключить появление локальных перегревов стружки за счёт тангенциального расположения форсунок;

- обеспечить непрерывность процесса термохимической обработки стружки;

- интенсифицировать процесс диффузионного извлечения сахарозы.

Разработано программно-информационное обеспечение, позволяющее эффективно управлять важнейшими технологическими параметрами процесса термохимической обработки свекловичной стружки, за счёт чего достигаются оптимальные показатели энергоэффективности и технологической результативности данного процесса (свидетельство Роспатента о государственной регистрации № 2016615273, 2016615275) [9, 10].

Список литературы

1. Пат. 2553234 РФ, МПК7 C10 B103014182 A1. Способ получения диффузионного сока / Кульнева Н.Г., Журавлёв М.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Воронеж. гос. ун-т. инж. технол. – № 20141353019/13; заявл. 29.11.2013; опубл. 10.06.2015, Бюл. № 12.

2. Пат. 2551551 РФ, МПК7 C13 B1051706 A1. Способ получения диффузионного сока / Кульнева Н.Г., Журавлёв М.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Воронеж. гос. ун-т. инж. технол. – № 2014108238/14; заявл. 05.03.2014; опубл. 27.05.2015, Бюл. № 34.

3. Пат. 2603829 РФ, МПК7 B10404161 A1. Способ получения диффузионного сока / Кульнева Н.Г., Журавлёв М.В., Беляева Л.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Воронеж. гос. ун-т. инж. технол. – № 2015132588/15; заявл. 05.08.2015; опубл. 04.11.2016, Бюл. № 26.

4. Кульнева, Н.Г. Разработка эффективного способа экстрагирования сахарозы из свёклы [Текст] / Н.Г. Кульнева, М.В. Журавлёв // Вестник ВГУИТ. – 2014. – № 1. – С. 162–164.

5. Кульнева, Н.Г. Влияние различных реагентов на молекулярный коэффициент диффузии сахарозы из свёклы / Н.Г. Кульнева, М.В. Журавлёв // Вестник ВГУИТ. – 2015. – № 1. – С. 191–194.

6. Патент RU 2183676 МПК7 C13D3/18 C02 F1/46 Устройство для электрохимической очистки жидкости / Кульнева Н.Г.; опубл. 20.06.2002, Бюл. № 17.

7. Пат. полез. мод. 161421 РФ, МПК7 U1108016. Ошпариватель свекловичной стружки / Кульнева Н.Г., Журавлёв М.В., Копылов М.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Воронеж. гос. ун-т. инж. технол. – № 2015148832/15; заявл. 13.11.2015; опубл. 20.04.2016, Бюл. № 15.

8. Пат. РФ 2621996, МПК7 A23N 15/00 (2006.01). Ошпариватель свекловичной стружки / Кульнева Н.Г., Журавлёв М.В., Копылов М.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Воронеж. гос. ун-т. инж. технол. – № 2016110748/16; заявл. 24.03.2016; опубл. 08.06.2017, Бюл. № 16.

9. Свидетельство № 2016615273 РФ. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. Про-

Пластинчатые теплообменники «Ридан» для сахарной промышленности



- **высокая тепловая эффективность**, позволяющая работать при малых температурных перепадах (2 – 4 °С) и использовать низкопотенциальный пар
- **экономия** условного топлива
- **увеличение эффективности и прибыли** сахаропроизводителей

Значительный опыт «Ридан» по реализации проектов в **сахарной промышленности** гарантирует **оптимальное решение** Ваших задач



АО «Ридан»

350049, г. Краснодар, ул. Атарбекова, 1/1, оф. 18, тел.: +7(961) 598-89-69
603014, г. Нижний Новгород, ул. Коминтерна, 16, тел.: (831) 277-88-55

www.ridan.ru
e-mail: prom@ridan.ru

грамма для моделирования процесса термохимической обработки свекловичной стружки / Кульнева Н.Г., Журавлёв М.В., Посметьев В.В.; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО ВГУИТ. — № 2016612700/36; заявл. 28.03.16; опубл. 20.06.16; Реестр прогр. для ЭВМ. — 2 с.

10. Свидетельство № 2016615275 Российская Федерация. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. Программа для моделирования накопления свекловичной стружки на форсунках ошпаривателя / Кульнева Н.Г., Журавлёв М.В., Посметьев В.В.; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО ВГУИТ. — № 2016612701/36; заявл. 28.03.16; опубл. 20.06.16; Реестр прогр. для ЭВМ. — 2 с.

Аннотация. Предложены способы получения диффузионного сока высокого качества с использованием термохимической обработки свекловичной стружки перед процессом

экстрагирования водными и электроактивированными растворами сульфатов алюминия и аммония. Разработана технологическая линия и конструкция ошпаривателя для их реализации. Данные способы рекомендованы для диффузионных аппаратов наклонного типа при работе в холодный период производственного сезона.
Ключевые слова: экстрагирование сахарозы, термохимическая обработка, ошпариватель свекловичной стружки.

Summary. The article describes a number of methods for obtaining of high quality diffusion juice by using thermochemical processing of the sugar beet chips. That thermochemical processing performs before the process of extraction by water and electroactivated solutions of aluminum sulphate and ammonium. The technological process and design of a scalding machine have been developed in order to implement the offered methods. These methods are recommended for the use in diffusion machines of inclined type in case of their using during a cold period of year.

Keywords: sucrose extraction, thermochemical processing, a machine for the sugar beet chips scalding

Новый способ определения потерь урожая сахарной свёклы от повреждений

А.Ф. НИКИТИН, д-р с/х наук

ФГБНУ «Всероссийский НИИ сахарной свёклы и сахара им. А.Л. Мазлумова» (e-mail: vniiss@mail.ru)

Сахарная свёкла в процессе возделывания и особенно начиная с уборки до переработки в стружку на сахарном заводе получает повреждения паренхимы корнеплодов в виде среза, скола головки, обрыва, облома хвостовой части и нарушений боковых поверхностей. Повреждения свёклы зависят от её сортовых особенностей, технологии выращивания, погодных условий при уборке, погрузки, разгрузки, состояния паренхимы корнеплодов, совершенства конструкции рабочих органов уборочных, погрузочных, разгрузочных машин, режимов их осуществления, средств мойки и транспортировки сырья на сахарном заводе. От повреждения только хвостовой части корнеплодов свёклы потери урожая после свеклоуборочных машин составляют до 7,5 %, после погрузки и разгрузки на свеклоприёмном пункте – до 8 %, после транспортировки и мойки на сахарном заводе перед резкой в стружку – до 8,9–10,0 % биологической урожайности [1].

Потери урожая свёклы от повреждения её паренхимы имеют место из-за того, что создание новых сортов и гибридов этой культуры пока не предусматривает более устойчивое состояние паренхимы корнеплодов от механических повреждений рабочими органами машин при уборке, погрузке, разгрузке, мойке и подготовке сырья к переработке. В конструкции этих машин недостаточно внимания уделено их шадящему взаимодействию с корнеплодами. Во время уборки сахарной свёклы деловая часть корнеплода располагается в почве на глубине около 30 см. Активное же воздействие современных выкапывающих органов свеклоуборочных машин на корнеплоды предусмотрено на глубине 6–10 см. Значительная часть корнеплода, расположенная ниже 10 см, остаётся заземлённой в недеформированной почве. Защемление нижней части корнеплода в почве во время копки, особенно в условиях недостаточной влажности, часто сопровождается её

обрывом, обломом, повреждением 50 % (иногда более) растений, потерями от 7,8 до 17,6 % биологической урожайности [2].

Повреждение урожая – основной недостаток мероприятий по возделыванию сельскохозяйственных культур. Оно заключается в потере массы и снижении качества выращенного продукта, а наиболее отрицательно проявляется, когда полученная продукция используется после хранения. Повреждение корнеплодов свёклы приводит к релаксации защитных свойств растений. По утверждению В.А. Рубина, отсечение листьев и извлечение из почвы корнеплода сахарной свёклы является переломным моментом в жизни растения, с которого дальнейший обмен в тканях осуществляется только за счёт ранее запасённых веществ [3].

К потерям урожая сахарной свёклы относят невыкопанные, оставшиеся в почве растения; выкопанные и утерянные на поверхности поля после прохода уборочной машины неповреждённые, повреждённые корнеплоды и их части в виде головки, хвостовой части и от ранений боковых поверхностей.

Агротехнические требования к уборке корнеплодов сахарной свёклы допускают: отходы верхушек при обрезке ботвы – 5 % массы, потери неподкопанных растений – 1 %, утерянных на поверхности поля – 5 %, наличие растений с сильными механическими повреждениями – не более 12 % массы.

Снизить повреждения и, как следствие, потери урожая корнеплодов сахарной свёклы возможно после количественного их учёта, совершенствования технологии возделывания, конструкции и режимов работы машин по уборке, погрузке, разгрузке и подготовке сырья к переработке, а также путём создания сортов и гибридов свёклы, более толерантных к повреждениям.

В основу оценки качества работы свеклоуборочных машин положен учёт биологической урожайности



выращенного продукта и фактического сбора урожая. По этим показателям устанавливают общие потери урожая как разность между биологической урожайностью и реальным его сбором с единицы площади. Биологическую урожайность корнеплодов свёклы устанавливают, как правило, во время уборки культуры с ряда длиной 22,5 м (междурядия 45 см), выкопанной вручную, взвешиванием пробы после удаления с корнеплодов ботвы, почвы и хвостовой части диаметром 10 мм. По диагонали поля через определённое расстояние берут 5–10 замеров массы корнеплодов и находят среднее значение.

Наиболее необходимым и сложным представляется определение потерь урожая от механических повреждений паренхимы корнеплода свёклы в виде среза, скола головки и обрыва, облома хвостовой части. Такие дефекты являются основными составляющими потерь урожая во время уборки, погрузки, разгрузки, транспортировки и мойки сырья.

Потери урожая от повреждения головки и хвостовой части корнеплодов определяют, например, восстановлением повреждённых их частей кусочками свёклы до первоначального объёма с последующим взвешиванием массы, пошедшей на восстановление [4]. Недостаток этого способа – высокая трудоёмкость определения потерь. Известен способ определения потерь массы корнеплодов от механических повреждений головки и хвостовой части, когда из урожая убранный свёклы рандомизированно осуществляют выборку объёмом 50–100 растений. Далее у каждого корнеплода определяют наибольший и наименьший размер по наиболее утолщённому поперечному сечению, срезу головки, обрыву или облому хвостовой части, по которым находят их диаметры, и потери определяют по зависимости

$$П = 25 (d_r/d)^{4,4} + (83 - 0,2d) (d_{xb}/d)^{2,3} \%,$$

где $П$ – потери массы корнеплода, %; d , d_r , d_{xb} – диаметр корнеплода, диаметр соответственно по месту повреждения головки и хвостовой части корнеплода, мм.

Средним процентом потерь по 50–100 растений оценивают качество выполнения технологического процесса [5]. Недостатками способа являются отсутствие возможности определить потери массы корнеплода свёклы от повреждения его боковых поверхностей и трудоёмкость.

Новый способ определения потерь урожая корнеплодов от механических повреждений их паренхимы опробован 25.10.2017 на плантации сахарной свёклы ОПХ ВНИИСС, поле С 4.2, гибрид Жираф (СЕСВАНДЕРХАВЕ, Бельгия, Нидерланды) во

время уборки культуры свеклоуборочным комбайном Holmer. Почва плантации сахарной свёклы – средневщелоченный чернозём, влажность почвы – переувлажнённая. Густота насаждения растений 124,4 тыс. шт/га, биологическая урожайность корнеплодов – 62,0 т/га. Потери урожая установлены по предложенному нами способу определения потерь массы корнеплодов от механических повреждений (патент на изобретение № 5220129). По известному способу проба неповреждённых корнеплодов объёмом выборки 20 растений была взята на плантации сахарной свёклы вручную. У каждого растения после выкопки из почвы, отделения последней, хвостовой части корнеплода диаметром 10 мм и удаления ботвы по сфере головки на уровне верхушечной почки замерены длина и диаметр (среднее между наибольшим и наименьшим размерами по наиболее утолщённому поперечному сечению корнеплода). По среднему в выборке значению длины корнеплода и диаметра как их отношение установлен коэффициент его формы. В условиях опыта значение коэффициента формы у гибрида свёклы Жираф составило 2,81.

После нахождения значения коэффициента формы, которое в расчётах принято равным 2,80, из урожая убранный свеклоуборочным комбайном свёклы рандомизированно была взята проба из двух повторностей объёмом выборки каждой 25 корнеплодов для определения потерь урожая от механических повреждений во время уборки. Пробы были взвешены, и у каждого корнеплода замерен диаметр. По зависимости

$$m = 0,26d [d^2 + (k - 0,5) (d^2 + d + 1)],$$

где m – масса единичного корнеплода при условии отсутствия повреждений, г; d – диаметр корнеплода, см; k – коэффициент формы свёклы, равный отношению длины неповреждённого корнеплода к диаметру, рассчитывают массу неповреждённого корнеплода с учётом коэффициента формы и массу их в каждой повторности и пробе. Результаты расчёта массы корнеплодов гибрида Жираф представлены в таблице.

Разность расчётной и взвешенной проб определяет потери урожая корнеплодов сахарной свёклы от механических повреждений. Во время уборки свеклоуборочным комбайном Holmer она составила 6,279 кг, или 20,2 %.

Значительные потери урожая от механических повреждений корнеплодов во время уборки даже современными свеклоуборочными машинами можно объяснить в первую очередь погодными условиями,



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

Масса корнеплодов пробы гибрида Жираф после уборки свеклоуборочным комбайном и расчётная при условии отсутствия повреждений

Вариант	Масса корнеплодов, кг	
	Пробы после уборки комбайном	Пробы при условии отсутствия повреждений
Первая повторность	12,010	14,883
Вторая повторность	12,730	16,136
Проба	24,740	31,019

особенно переувлажнённой почвой. Режущие, выкапывающие и сепарирующие рабочие органы даже современных свеклоуборочных машин в условиях переувлажнения среды подвержены залипанию почвой и растительными остатками, что приводит к нарушению технологического процесса уборки. К тому же до уборки культуры необходимо учитывать потери массы корнеплодов от их повреждения на плантации во время вегетации, включая порчу грызунами. Повреждённая во время вегетации сахарная свёкла при воздействии на неё рабочих органов уборочных, погрузочных и разгрузочных машин увеличивает в ворохе количество сильно повреждённых корнеплодов.

Таким образом, предложенным способом можно определять потери урожая корнеплодов сахарной свёклы перед уборкой, по её завершении, после погрузки, разгрузки, мойки и транспортировки сырья на сахарном заводе с меньшими затратами ресурсов. Способ осуществляют путём замера массы пробы из рандомизированно взятых из вороха свёклы корнеплодов, диаметра каждого из них и расчёта по установленной зависимости с учётом коэффициента формы массы каждого растения и пробы при отсутствии их повреждений. Использование исследуемого способа даёт возможность определять потери урожая вследствие повреждения боковых поверхностей корнеплодов свёклы.

Список литературы

1. *Никитин, А.Ф.* Потери урожая от повреждения хвостовой части корнеплодов / А.Ф. Никитин // Сахарная свёкла. — 2016. — № 9. — С. 35–38.

2. *Никитин, А.Ф.* Влияние сортовых особенностей на потери урожая от повреждения корнеплодов / А.Ф. Никитин // Сахарная свёкла. — 2008. — № 8. — С. 34–35.

3. *Рубин, В.А.* Хранение сахарной свёклы / В.А. Рубин. — М.: Пищепромиздат, 1946. — 268 с.

4. А. с. 318368 СССР, МКИ А031G7/00 Способ определения потерь корнеплодов свёклы от механических повреждений / В.Н. Щёголев. — Оpubл. в Б.И. 1971, № 32.

5. А. с. 982591 СССР, МКИ А01G7/00 Способ определения потерь массы корнеплода от повреждений его головки и хвостовой части / А.Ф. Никитин (СССР). — Заявлено 29.08.81; Оpubл. 23.12.82, Бюлл. № 47. — С. 9.

6. Патент на изобретение № 2520129. Способ определения потерь массы корнеплодов от механических повреждений / А.Ф. Никитин; Оpubл. в Б.И. 2014, № 17.

Аннотация. Приведены результаты исследований по новому способу определения потерь урожая корнеплодов сахарной свёклы от механических повреждений. Способ включает в себя вычисление на плантации свёклы коэффициента формы неповреждённых корнеплодов и массы пробы после выполнения технологического процесса (например, её уборки), замер в пробе диаметра каждого корнеплода и расчёт по установленной зависимости с учётом коэффициента формы массы каждого корнеплода и пробы при отсутствии повреждений. Потери урожая устанавливают по разности масс расчётной и взвешенной проб.

Ключевые слова: сахарная свёкла, корнеплод без повреждения и с повреждением паренхимы, коэффициент формы корнеплода, масса корнеплода и пробы без повреждения и с повреждением паренхимы.

Summary. The results of studies using new method to determine sugar beet yield losses due to mechanical damages are presented. The method includes determining undamaged beet root form coefficient in a sugar beet plantation, a beet root sample mass after performing a technological process, for instance its harvesting, measuring diameter of each beet root in the sample, and calculation according the revealed dependency taking into account the beet root form coefficient of each beet root and the sample – provided that their damages are absent. Yield losses have been determined by difference between masses of calculated and weighted samples

Keywords: sugar beet, beet root with and without damaged parenchyma, beet root form coefficient, beet root mass and samples with and without damaged parenchyma.



АСУ ТП: типичные проблемы на сахарных заводах и новый подход к их решению

М.А. ДАВИДЮК, инженер-программист (e-mail: 79615996154@yandex.ru)
Maximum Automation

Автоматизация технологических и производственных процессов — один из решающих факторов повышения производительности и улучшения условий труда. При создании современных АСУ ТП учитывается то, что они являются частью системы управления промышленным предприятием, поэтому проект автоматизации должен быть увязан с проектом системы управления предприятием в целом.

Отношение к созданию программного обеспечения (ПО) должно быть очень серьёзным. Его качество, удобство, гибкость и наличие функций «превращает калькулятор в компьютер» и позволяет получить невиданные ранее возможности. Сейчас автоматика использует от 10 до 20 % своих возможностей только за счёт ограниченного ПО. Именно поэтому усиленное внимание к ПО позволяет фирме Siemens удерживать лидирующие позиции на мировом рынке оборудования.

Приступая к разработке проекта автоматизации, в первую очередь надлежит определить, откуда будет осуществляться управление теми или иными участками объекта, где будут размещены пункты управления и операторские помещения, какова будет взаимосвязь между ними, т. е. необходимо решить вопросы выбора структуры управления. Под структурой управления понимается совокупность частей автоматизированной системы, на которые она может быть разделена по определённому признаку, а также пути передачи воздействий между ними. Выбор структуры управления объектом автоматизации оказывает существенное влияние на эффективность его работы, снижение относительной стоимости системы управления, её надёжности, ремонтпригодности и т. д.

При разработке проекта учитывается опыт монтажа элементов систем автоматизации крупными блоками, а также практика применения типовых унифицированных конструкций и материалов.

Современная система АСУ ТП должна соответствовать ряду нижеприведённых требований.

1. *Универсальность.* Система автоматизации технологических процессов строится на базе современных серийно выпускаемых средств автоматизации. Необходимо стремиться к применению однотипных средств автоматизации, характеризующихся простотой сочетания и взаимозаменяемостью. Использование однотипной аппаратуры даёт значительные преимущества при монтаже, наладке, эксплуатации, обеспечении запасными частями и т. п.

2. *Гибкость, адаптивность.* Способность системы автоматического управления выбирать оптимальные режимы и обеспечивать выполнение следующих функций: переход с автоматического управления на ручное, снятие и введение блокировки, проведение коррекции, «безударное» комбинирование задач регулирования. Простота в пользовании и доступность для обслуживающего персонала.

3. *Удобство эксплуатации* и оперативной работы, или то, что называется интуитивно понятным интерфейсом. Проектируемая система управления обеспечивает оптимальные условия для работы оперативного персонала. Это требование предусматривает упрощение операций, производимых обслуживающим персоналом. Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы её эксплуатация в производственных условиях была пре-

дельно простой, требовала минимум затрат и внимания эксплуатационного персонала при одновременном исключении ошибок и обеспечивала возможность проведения ремонтных и наладочных работ.

4. *Надёжность.* Под этим качеством подразумевается способность системы безотказно выполнять функции в течение определённого интервала времени в заданных режимах работы. Это требование обеспечивается благодаря применению наиболее надёжных элементов, использованию оптимальных режимов работы, резервированию малонадёжных или наиболее ответственных узлов, автоматическому контролю за состоянием оборудования.

Типичные проблемы сахарных заводов, препятствующие повышению рентабельности производства и снижению роли человеческого фактора

1. Наличие большого количества разнообразного оборудования широкой номенклатуры. Каждый подразчик, приступающий к работе на заводе, использует по своему усмотрению то или иное оборудование. Это сотни разных производителей частотных преобразователей, контроллеров, датчиков, исполнительных механизмов и др. Оборудование сопровождается схемами, инструкциями и другой документацией. К примеру, инструкция к частотному преобразователю состоит из 300–600 страниц, а к простому датчику — из 10–50 страниц. Для того чтобы просто разобраться в этом гигантском объёме информации, требуется много времени, знаний и опыта. Любое оборудование имеет свои нюансы, понимание которых нарабатывается годами. Каждый новичок должен проходить путь с нуля.

2. Схемы не в полной мере соответствуют действительности. В любом случае при пусконаладочных работах специалисты сталкиваются с тем, что не всё было предусмотрено на этапе проектирования. Последующие изменения часто оказываются не внесёнными в проектную документацию, что обычно выявляется через несколько лет эксплуатации. Опять же сами заводчане периодически вносят изменения в проект и не всегда отражают это в документации.

3. Отсутствие унификации схем. Каждая схема – это результат творчества конкретного человека из организации подрядчика. К составлению схем не предъявляются определённые нормы и правила. В результате их стиль, нумерация и способ подачи кардинально отличаются. Для переключения внимания с одних схем на другие требуется время. Особенно это сказывается на эффективности пусконаладочных работ (ПНР), когда любые промедления и неясности приводят к увеличению времени выхода предприятия на режим. Необходима унификация схем.

4. Излишки оборудования. Любую автоматизацию можно провести большими или малыми силами, затратив соответственно большее или меньшее количество оборудования и услуг. При этом качество и надёжность оборудования и услуг не всегда определяются высокой ценой. Часто добавляется много лишнего и дорогого оборудования, обоснованность внедрения которого совсем не очевидна.

5. Для установленного оборудования часто отсутствует дистрибутив ПО (прошивки в контроллеры). Подрядчики забывают, а некоторые и не хотят давать, ссылаясь на коммерческую тайну, ПО, прошитое в «мозгах» контроллера. Следовательно, замена контроллера становится невозможной. Приходится создавать проект заново.

6. ПО на станциях разное (рис. 1).

Один ТП включает в себя множество стадий и станций, но в целом ПО написано разными фирмами, в разных стилях и с разными возмож-

ностями, поэтому часто их программы не стыкуются между собой. Ситуация напоминает конкурентную борьбу между автономиями, пытающимися защитить свои внутренние границы, а не достичь синергии и эффективного взаимодействия опытом, технологиями и ресурсами для достижения общей цели. Передавать параметры с одной станции на другую или невозможно, или очень проблематично. Проблемы отдельно взятой станции не позволяют остальным сгладить последствия в автоматическом режиме, например, изменить производительность или ТП какой-либо станции в зависимости от показателей другой, рациональнее распределить нагрузку и проч. Оператор, привыкший работать на одной станции, с трудом переориентируется на другую. То же относится к технологам, сотрудникам КИПиА и иным специалистам, по роду своей работы обязанным следить за всеми станциями сразу. Проблемой становится даже выведение информации руководству на одно рабочее место со всех станций одновременно.

7. ПО, не соответствующее современным требованиям. На сегодняш-

ний день ПО не имеет необходимой гибкости и функциональности. Они минимальны. Например, добавить только один датчик температуры в работающую систему силами завода невозможно. Любые изменения и дополнения становятся доступными только путём вызова программиста из фирмы подрядчика. Замена ПО на новую версию невозможна. Отсутствуют подсказки по ремонту, документация на оборудование, электрические схемы.

Очень мало времени уделяется таким вопросам, как доступность и простота интерфейса пользователя. Часто сложные автоматизированные системы, на которые затрачены огромные силы и средства, бездумно переводят в ручной режим, поскольку так и не научились ими пользоваться. Причина в том, что программист должен быть не просто программистом, но ещё и обладать необходимым багажом знаний в области технологии, КИП, а также навыками оператора. Он должен видеть неудобства, уметь оперативно их устранять и поддерживать постоянную связь с теми, кто эксплуатирует ПО.



Рис. 1. Наглядный пример взаимоотношений систем АСУТП разных подрядчиков на одном предприятии

8. Устаревшая организация труда. Сотрудники предприятия часто отвлекаются на поиск кого-либо или чего-либо (документации, инструмента), заняты выявлением причины поломки или ожидают в помощь напарника. Такие процессы могут занимать до 90 процентов рабочего времени! Но дело не в людях, а в устаревших подходах к организации труда: ведь давно уже можно было перевести документы в электронный вид и автоматизировать вызов специалиста.

Все вышеперечисленные проблемы всегда влекут за собой длительные ремонты и простои. Несложная проблема может отнять от одного часа до нескольких дней. Требуется большое количество сотрудников, не всегда приходят достоверные и своевременные данные о ходе ТП (иногда проверить работу датчика руки у специалиста доходят только через несколько недель после пуска завода!). Все недостатки такого рода находят непосредственное отражение в себестоимости продукции.

Причина подобной «анархии» — отсутствие единых стандартов и пра-

вил для всех вовлечённых в процесс автоматизации предприятия.

Во избежание подобных проблем перед внедрением автоматики первым озаботилось руководство Кирсановского сахарного завода. Было принято принципиальное решение писать ПО силами специалистов одной компании, а подрядчиков — обязать выполнять проекты в стиле и на оборудовании, рекомендованном заказчиком.

Если проблему унификации оборудования и способы его внедрения призвана решить концепция, то другие проблемы можно решить с помощью ПО качественно другого уровня.

Для выхода на более высокий уровень ПО предназначен стартап Maximum Automation@MASC (Maximum in Automation System Creation — Максимум в создании систем автоматизации), который обеспечит качественный функциональный прирост в АСУ ТП с минимизацией ошибок по цене в три — пять раз меньше, чем стоимость предлагаемых на рынке аналогичных услуг, но с меньшим функционалом. Стар-

тап будет представлять собой ПО, которое позволяет быстро создавать системы автоматического управления технологическим процессом. Основными особенностями стартапа Maximum Automation@MASC является введение конвейерной системы разработки и ввода в эксплуатацию объектов.

АСУ ТП позволит автоматизировать:

- процесс подбора оборудования для объекта автоматизации;
- составление технической документации и схемы щитов;
- составление сметы на оборудование;
- программирование выбранного контроллера;
- написание верхнего уровня (графической системы визуализации ТП);
- готовые программные элементы оборудования со всеми функциями (не требуется программирование);
- обслуживание и сопровождение системы силами одного инженера без опыта;
- готовые подсказки для быстрого запуска нового сложного оборудования.

ОТЗЫВЫ СПЕЦИАЛИСТОВ

Сергей Ключко, главный инженер Ленинградского сахарного завода: «Предложения «Maximum Automation» нам понравились в первую очередь глубоким и вдумчивым подходом к оптимизации всех этапов работы. Эта компания активно внедряет прогрессивные идеи в автоматизацию технологических процессов, при этом основной упор делает на гибкость системы и индивидуальный подход к каждому объекту».

Сергей Потихонов, начальник КИПиА Новокубанского сахарного завода: «В 2017 году в сотрудничестве с компанией «Maximum Automation» были внедрены следующие проекты:

- автоматизация механизированной линии по отбору проб свёклы (РЮПРО);
- автоматизация схемы подготовки стандарт-сиропа;
- модернизация АСУ ТП фильтрации сока II сатурации (ФИЛС);
- модернизация АСУ ТП кристаллизации утфелей 3-го продукта (вертикальные кристаллизаторы);
- модернизация АСУ ТП варки утфелей 1-го продукта;
- модернизация АСУ ТП выпарной станции.

Предложенный оригинальный способ построения АСУ ТП позволил нам значительно сократить сроки проведения работ и уменьшить затраты на их выполнение. Созданные системы ориентированы в первую очередь на надёжность их работы и удобство обслуживания технологическим персоналом. В АСУ ТП задействованы все аппаратные возможности процессора и модулей расширения, что позволяет сервисной службе предприятия, обладая даже минимальными навыками, добавит в АСУ ТП любой необходимый для отображения физический параметр или же регулятор, и именно это упрощение решения задач наряду с низкой стоимостью ПО и высоким качеством самого продукта стало для нас, пожалуй, главным».

Евгений Фросталь, заказчик работ на Карачаево-Черкесском сахарном заводе в Эркен-Шахаре: «Простота управления и изменения как заданных параметров, так и области и интенсивности их регулирования дали мне возможность отладить самостоятельно производственный процесс в полном объёме по количественным и качественным показателям. Такое в моей практике впервые».

Преимущества проекта

- Удобство (в одном проекте в несколько «кликов» можно об- считать стоимость щита управления, конфигурировать электриче- скую схему, получить программу для контроллера, конфигурировать компьютер и приложение в телефон для отображения технологического процесса)

- Простота (отсутствие требова- ний к особым навыкам и минимум настроек)

- Лучшие практики (только опти- мальные готовые решения для опе- ратора, КИПиА и технолога)

- Скорость (автоматизирован руч- ной труд, что в 10–30 раз ускоряет создание проекта)

- Цена (клиент получает все услу- ги, а платит только за подписку, что позволяет сократить первоначаль- ные затраты в 3–10 раз)

Уже сейчас ПО, внедрённое на Новокубанском сахарном заводе, позволяет без перепрограммирова- ния контроллера или участия про- граммиста, силами местной служ- бы КИПиА выполнять следующие функции.

1. Менять контуры регулирования непосредственно во время работы. Добавлять зависимости работы регулятора от показаний других дат- чиков (аналоговых и дискретных). Использовать для регулирования параметры любой станции.

2. Добавлять или переносить но- вые датчики и регулируемую ар- матуру. Видеть или изменять все значения сигнала (электрические и физические).

3. Добавлять новые ёмкости, кор- пуса выпарки, клапаны, частотные преобразователи. По сути, мож- но самостоятельно создать проект станции, обладая знаниями лишь пакетных офисных программ! (Так, специалисты Буинского сахарного завода даже на основе старой версии создали маленький проект самостоя- тельно.)

4. Применять конструктор работы вакуум-аппаратов, который позво- ляет технологу экспериментировать с работой аппарата в очень широких пределах. Разработан и унифициро- ван для всех видов продуктов.

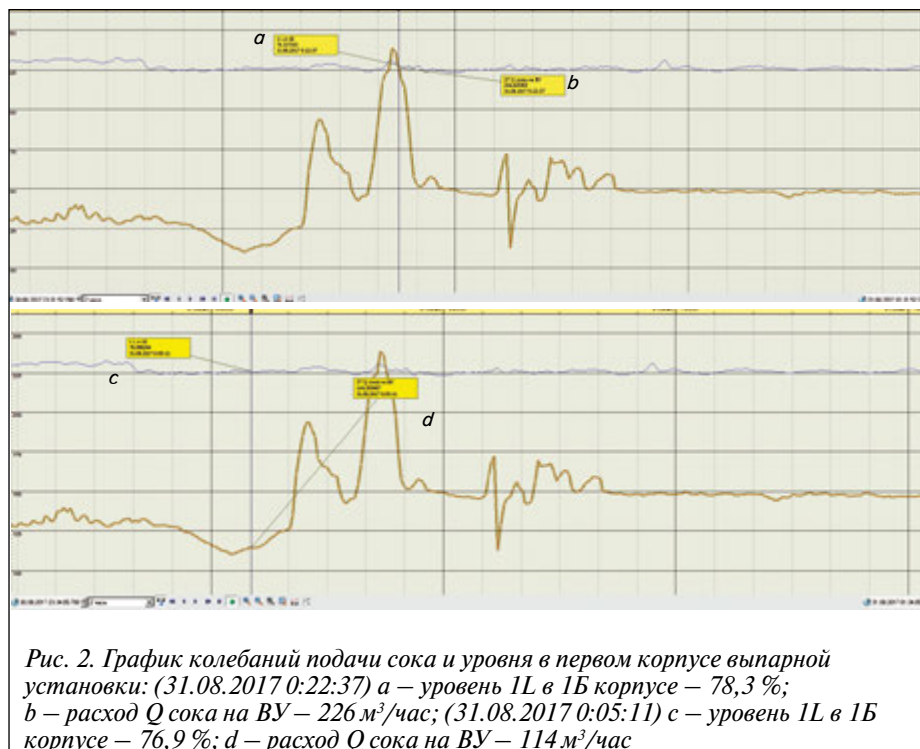


Рис. 2. График колебаний подачи сока и уровня в первом корпусе выпарной установки: (31.08.2017 0:22:37) а – уровень 1L в 1Б корпусе – 78,3 %; b – расход Q сока на ВУ – 226 м³/час; (31.08.2017 0:05:11) с – уровень 1L в 1Б корпусе – 76,9 %; d – расход Q сока на ВУ – 114 м³/час

5. Отображение только тех кно- пок, которые доступны для управ- ления, с помощью нового инту- итивно понятного интерфейса. При этом убрано всё лишнее и вы- делены только самые важные пара- метры.

6. Использовать новый алгоритм регулирования. Отличие от PID- алгоритма – отсутствие инерции или перерегулирования на неравно- мерный ТП. Например, новый ре- гулятор выпарной установки, раз- дающей на первые корпуса, позво- ляет уровню почти не реагировать (в пределах 1–3 %) на неравномерную подачу сока с двух-трёхкратными резкими колебаниями (рис. 2)! Это важно для того, чтобы не оголять трубки.

7. Добавление новых версий ПО не потребует переделки проекта с нуля и услуг стороннего специали- ста. Нет необходимости отлаживать ПО на каждом объекте.

Все означенные функции уни- кальны и пока никем не внедрялись.

Универсальность и продуманность функционала позволила в 2017 г. впервые провести пусконаладоч- ные работы выпарной установки и

конденсатного хозяйства на Кара- чаево-Черкесском сахарном заводе в Эркен-Шахаре без выезда про- граммиста на объект. Технолог-теп- лотехник самостоятельно подобрал контуры регулирования с коррек- тирующими параметрами и добавил новые взаимосвязи.

Самостоятельное проведение кор- ректировок технологического про- цесса силами специалистов завода возможно и для таких станций, как диффузионное отделение, стан- ция дефекосатурации, выпарная установка, конденсатное отде- ление, станция кристаллизации, са- харо- и жомосушильное отделение (в 2018 г. планируется добавить кон- структор розжига), вакуум-конден- сатные установки.

Краснодарский край,
ст. Ленинградская
Тел. +7 961 599-61-54
Email: maxautomation21@gmail.com
Давидюк Максим Александрович



Экспортный рынок побочной продукции свеклосахарного производства в странах Причерноморья: новые вызовы и возможности

М.В. СИДАК, начальник службы аналитики сахарного департамента ГК «Сюкден» (Россия) (e-mail: msidak@sucden.ru)

В последние годы рынок сахара стран Причерноморья претерпевает значительные изменения. На фоне роста объемов производства наращивается экспорт, и при этом обостряется конкуренция. Вместе с производством основной продукции увеличивается выпуск побочных продуктов сахара, в частности свекловичной мелассы и жома, которые становятся всё более привлекательными на мировом рынке ввиду своей конкурентоспособности.

Рынок побочной продукции свеклосахарного производства в Причерноморском регионе представлен тремя ключевыми странами-производителями: это Россия, Украина и Беларусь, которые вместе ежегодно могут поставлять на внешние рынки до 700 тыс. т свекловичной мелассы и до 1,3 млн т сушёного жома. Только за 9 месяцев 2017 г. было экспортировано более 430 тыс. т российской мелассы, в то время как львиная доля этого продукта потребляется внутренним рынком (рис. 1).

Ключевыми импортёрами остаются Турция и страны ЕС, хотя российской мелассой всё больше интересуются страны Азии, в том числе Вьетнам (рис. 2).

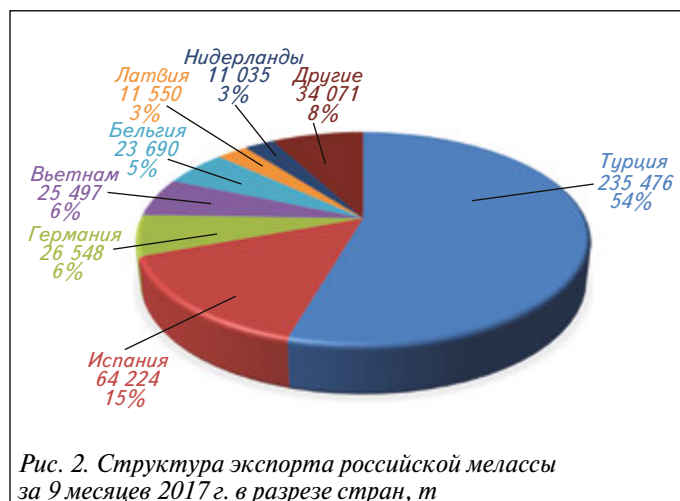
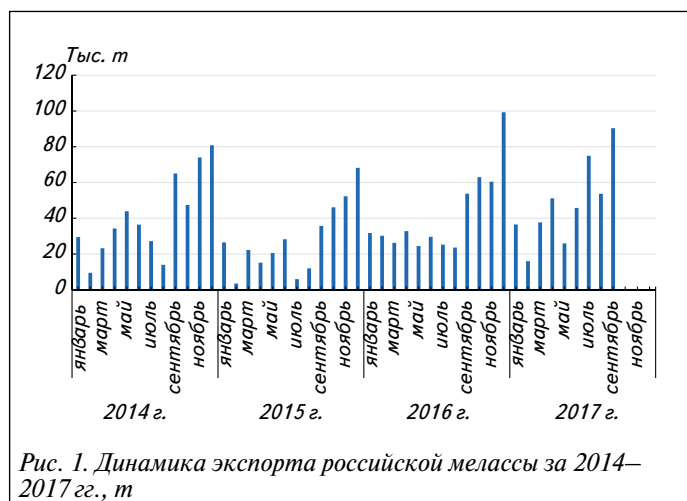
Активный внешний спрос обусловлен высоким свеклосахарным производством в России, на фоне кото-

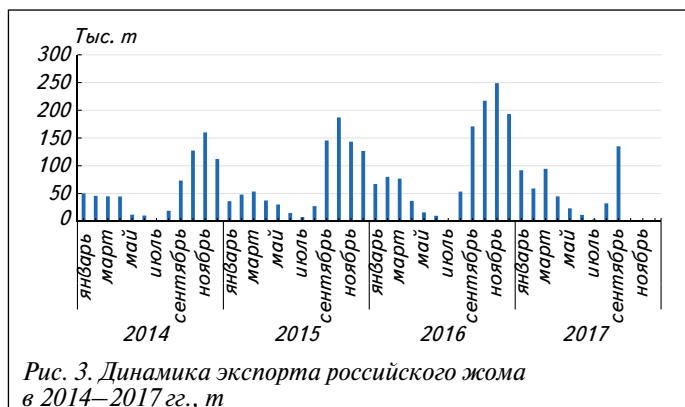
рого цены на мелассу в 2017 г. упали до исторических минимумов, сделав российский побочный продукт сахара конкурентоспособным на мировом рынке. Однако текущий экспорт мелассы из России сдерживается недостаточным парком специализированных железнодорожных цистерн. До 2014 г. меласса перевозилась безаварийно в цистернах из-под светлого налива, но по инициативе ОАО «РЖД» подача таких цистерн для перевозки мелассы была ограничена.

Объёмы экспорта российского жома значительно превышают экспортные объёмы мелассы, так как в отличие от последней жом на внутреннем рынке менее востребован и поэтому он является экспортноориентированным товаром. С января по сентябрь 2017 г. на внешние рынки было отгружено почти 496 тыс. т жома (рис. 3). При этом 21 % объёма пришёлся на Латвию, 18 % – на Турцию и остальное – на другие страны, преимущественно ЕС (рис. 4).

Среди нетрадиционных покупателей российского жома в 2017 г. следует отметить Ливан (3 255 т), Японию (736 т), Казахстан (517 т) и Марокко (273 т).

Тем не менее экспортный потенциал российского свекловичного гранулированного жома до конца не реализован и сдерживается недостаточностью

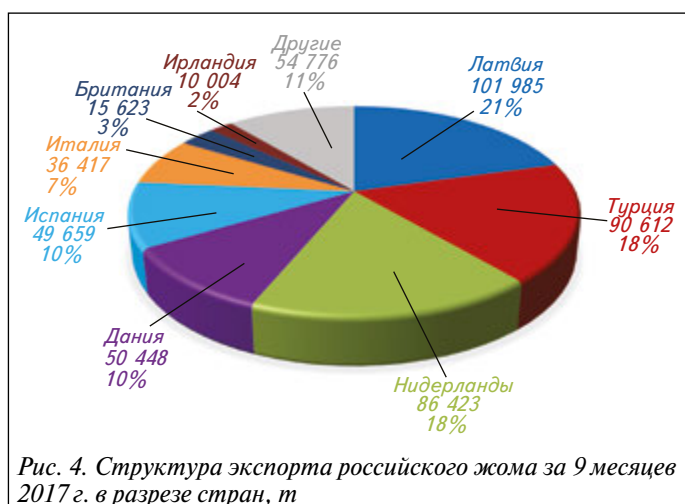
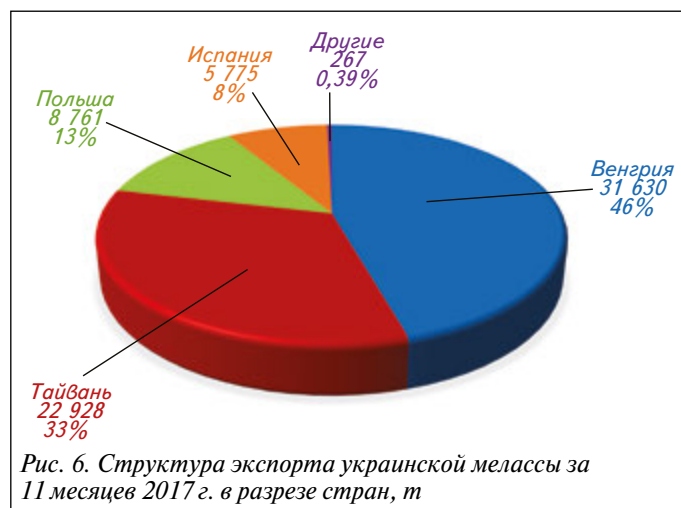




перевалочной инфраструктуры в российских портах Балтийского и Чёрного морей. Учитывая сезонный характер производства и экспорта побочной продукции свеклосахарного производства, развитие портовой инфраструктуры отстаёт от потребностей рынка и роста мирового спроса на российский жом, который благодаря международным связям вывозится преимущественно через порты Латвии (Лиепая и Рига). Российская портовая инфраструктура не в состоянии обработать весь объём экспорта жома, а также предложить конкурентоспособные условия по величине комплексной ставки на перевалку жома.

Экспорт мелассы из Украины значительно уступает российским объёмам, за 11 месяцев 2017 г. было экспортировано всего 70 тыс. т (рис. 5). Среди импортёров украинской мелассы помимо традиционных европейских стран в 2017 г. стоит отметить Тайвань, на который пришлась треть объёма всего экспорта, что ещё раз подтверждает заинтересованность азиатских стран в побочной продукции свеклосахарного производства происхождением из Причерноморья (рис. 6). В свою очередь, экспорт жома из Украины также растёт и за рассматриваемый период составил более 76 тыс. т (рис. 7). Однако, несмотря на меньшие объёмы, география украинского экспорта значительно шире, чем у России, и помимо европейских стран широко представлена странами Азии (Корея, Китай и Япония), куда жом поступает в контейнерах кораблями. При текущих объёмах производства сахарной свёклы экспорт жома из Украины мог бы быть и выше, но дороговизна жомосушек и энергетических

ёмы, география украинского экспорта значительно шире, чем у России, и помимо европейских стран широко представлена странами Азии (Корея, Китай и Япония), куда жом поступает в контейнерах кораблями. При текущих объёмах производства сахарной свёклы экспорт жома из Украины мог бы быть и выше, но дороговизна жомосушек и энергетических





ресурсов (сильная импортозависимость по нефти, газу и углю) тормозит развитие в этом направлении. Основным покупателем украинского жома выступает Польша, что обусловлено прежде всего логистическим преимуществом.

Экспорт белорусской побочной продукции сахара можно назвать самым нестабильным среди всех трёх причерноморских её производителей, так как экспортные объёмы только мелассы за последние 5 лет варьировались от 30 до 133 тыс. т (рис. 9). Это объясняется тем, что в Республике Беларусь внутренние цены на мелассу являются директивными, ежегодно утверждаются председателем концерна «Белгоспищепром» в августе, перед началом производственного сезона. Цены представляют собой рекомендуемый уровень отпускных цен без НДС (10 %) и различаются для трёх категорий потребителей: производителей спирта, производителей комбикормов и сельхозпроизводителей.

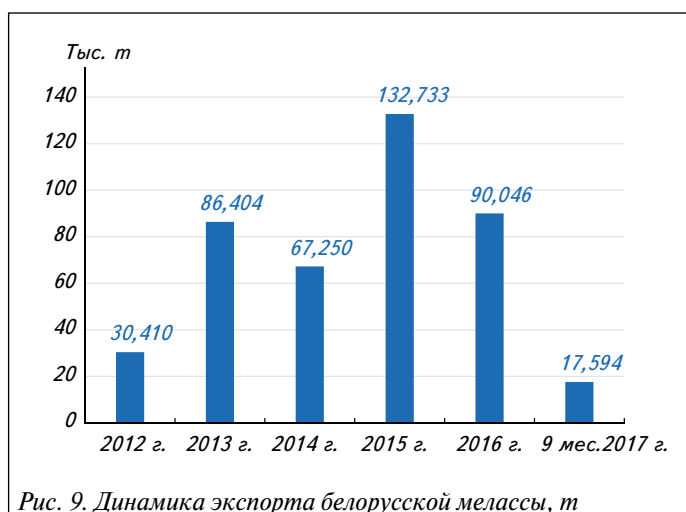


Рис. 9. Динамика экспорта белорусской мелассы, т



В структуре потребления мелассы доля экспорта составляет менее 50 %, приоритет в её потреблении сохраняется за внутренним рынком, который также не может полностью переработать весь объём производимой мелассы.

Среди импортёров белорусской мелассы следует отметить страны Балтики и ЕС (рис. 10).

Производство сушёного гранулированного жома в Беларуси зависит только от валового сбора сахарной свёклы, поскольку все четыре завода республики оборудованы современными газовыми жомосушками и производство ведётся в соответствии с государственной программой. Производимый в республике СГЖ в приоритетном порядке используется для внутреннего потребления в рационах кормления скота. Экспортируется до 60 % от общего объёма производства (рис. 11).

В 2015 г. на Городейском сахарном комбинате введена в действие установка по рулонизации отжатого

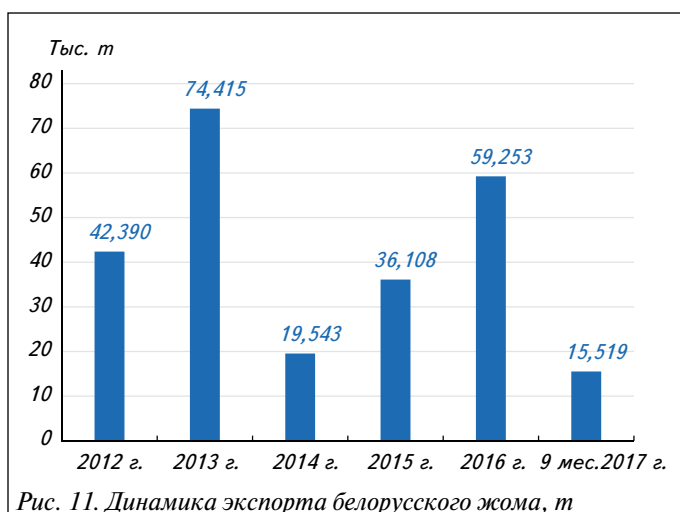
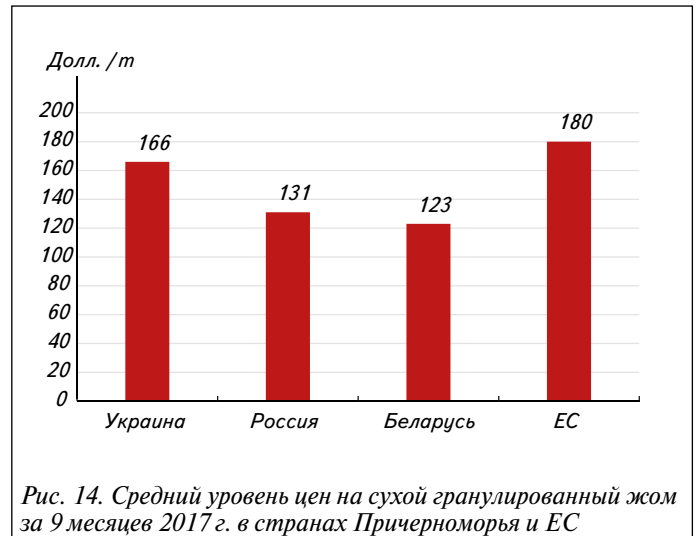
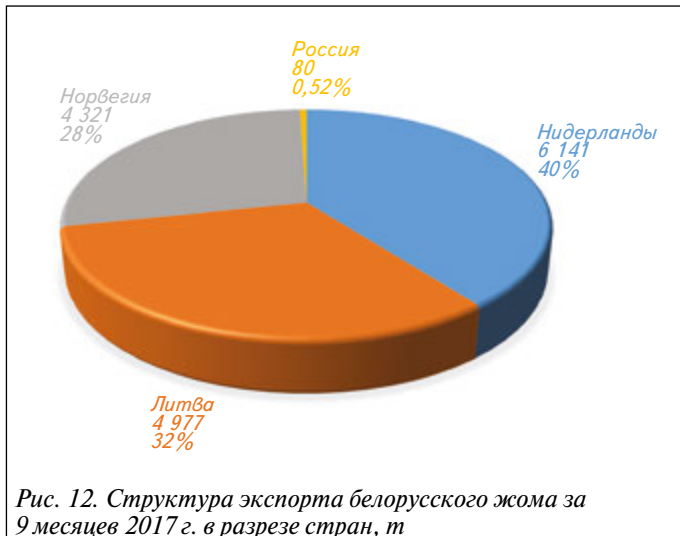


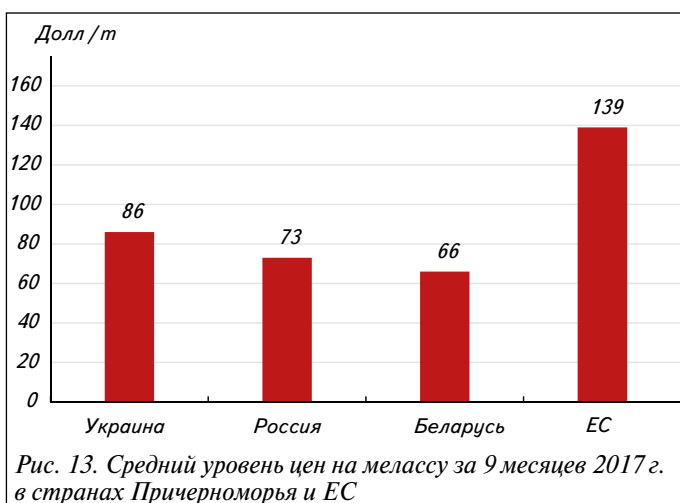
Рис. 11. Динамика экспорта белорусского жома, т



свекловичного жома с высоким содержанием сухих веществ (25–32 %) с последующей упаковкой в полиэтиленовую плёнку. Вес одного рулона составляет примерно 1–1,1 т.

Основные покупатели белорусского жома расположены в странах ЕС (рис. 12). Учитывая, что СГЖ имеет низкий удельный вес и транспортно-логистические издержки занимают значительную долю в стоимости товара, благоприятное географическое размещение белорусских заводов создаёт им определённые рыночные преимущества по сравнению с поставками из России.

Высокие объёмы производства побочной продукции сахара в 2017 г. в Причерноморском регионе обусловили резкое снижение цен на неё и, как следствие, высокий внешний спрос. Так, средний уровень цен на мелассу за 9 месяцев 2017 г. в Белоруссии в два раза ниже среднего уровня цен на европейскую мелассу (рис. 13). Дополнительное давление на цены оказы-



вает также несбалансированность объёмов производства и мощностей хранения мелассы в странах Причерноморья. Регионы, испытывающие наибольший дефицит в складских ёмкостях, вынуждены максимально оперативно вести отгрузку мелассы в период сезонного производства, так как отсутствие возможности у завода хранить мелассу вынуждает его снижать цены ниже экономически оправданных. Кроме этого, цены на мелассу определяются качеством, цепочками поставок и погодными условиями.

Себестоимость производства сушёного свекловичного жома в странах Причерноморья определяется в основном стоимостью энергоносителей, применяемых для его сушки и грануляции, а также величиной инвестиционных затрат на закупку, установку и обслуживание дорогостоящего жомосушильного оборудования, которое не имеет отечественных аналогов и закупается по импорту. Тем не менее цены на жом в этом регионе значительно ниже европейских, что обуславливает повышенный интерес к причерноморскому жому (рис. 14).

Таким образом, экспортный рынок побочных продуктов сахара стран Причерноморья, с одной стороны, активно развивается за счёт роста объёмов производства и низких цен, что повышает конкурентоспособность этой продукции. С другой стороны, темпы развития ограничены рядом факторов, среди которых – неразвитая логистическая инфраструктура, несбалансированность объёмов производства и мощностей хранения, дороговизна перевалки и энергоресурсов, которые ведут к удорожанию себестоимости производства. В то же время «азиатский» спрос на мелассу и жом из стран Причерноморья стабильно растёт, что обусловлено большей потребностью внутренних рынков этих стран в более дешёвой по сравнению с европейской побочной продукцией сахара.

Бизнес-анализ вероятности банкротства организаций: методическое обоснование

А.Н. ПОЛОЗОВА, д-р экон. наук, проф. кафедры налогов и налогообложения

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет имени императора Петра I» (e-mail: annapollo@yandex.ru)

Р.В. НУЖДИН, канд. экон. наук, доц. кафедры бухгалтерского учёта и бюджетирования ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (e-mail: rv.voronezh@gmail.com)

М.Л. НЕЙШТАДТ, канд. экон. наук, доц. кафедры экономики АНОО «Воронежский экономико-правовой институт» (e-mail: u57164@mail.ru)

В экономической деятельности организаций сахарного производства и направлениях развития этого вида бизнеса за последние 10 лет наблюдаются существенные изменения, необходимость которых вызывается постоянным воздействием многообразных по форме и разновекторных по содержанию факторов экономической среды. С одной стороны, очевидна взаимосвязь и взаимозависимость большинства из этих факторов, которые порождают постоянные изменения условий ведения бизнеса, поэтому организации должны своевременно адаптироваться к меняющимся условиям, чтобы избежать кризисных явлений. С другой стороны, очевидна парадоксальность сущности последних ввиду двойственности их характера: способность существования организаций как открытой социально-экономической системы проявляется, во-первых, как функционирование, т. е. сдерживание своих бизнес-функций для поддержания целостности системы; во-вторых, как развитие, т. е. преобразование бизнес-процессов с целью обновления в направлении улучшения их качественных свойств. Таким образом, экономический кризис*, возникающий как следствие в том числе неразвиваю-

щейся деятельности организации, является одновременно причиной явлений, побуждающих организацию к изменениям и, следовательно, развитию.

Однако преобладающее воздействие негативных факторов может привести к разрастанию самого кризиса экономической деятельности организации и возникновению угрозы её банкротства.

Для того чтобы избежать обострения противоречий между функционированием и развитием, организационным менеджментом должны применяться специальные инструменты бизнес-анализа, позволяющие оценить признаки, масштабы, векторы и скорость распространения кризисных явлений внутри хозяйствующего субъекта.

В российской аналитической практике при оценке вероятности банкротства организаций наиболее широкое распространение получили два подхода:

1) коэффициентный (Т.И. Безбородова, 2016; И.С. Иванников, 2016; Е.А. Ерина, 2017; С.С. Попова, 2015; Е.А. Сивкова, 2016);

2) математического моделирования (К.С. Терновых, А.С. Бычуткин, 2014; З.А. Круш, С.В. Слепокуров, 2010; А.И. Петров, Е.А. Шанова, 2015; К.С. Тротт, А.Ф. Шамсутдинов, Т.Ф. Шам-

сутдинов, Ф.Ф. Хамидуллин, 2016; Г.А. Хайдаршина, 2009).

Оба эти подхода имеют право на существование, поскольку получили известное эмпирическое подтверждение. Однако следует отметить, что рядовой свободный набор коэффициентов (показателей, индикаторов) или жёстко смоделированная их взаимосвязь в виде уравнения не может дать объективной оценки состояния экономической деятельности организации с точки зрения вероятности банкротства без установления причин достижения именно таких количественных результатов.

С целью повышения достоверности результатов бизнес-анализа вероятности банкротства целесообразно проводить его последовательно, ориентируясь на следующие этапы:

1) параметрический анализ факторов экономической среды, в которой осуществляет свою деятельность организация на основе PEST- и SWOT-матриц;

2) процедурный анализ кризисных явлений в организации на основе ключевых индикаторов-показателей;

3) интегральный сравнительный анализ вероятности банкротства на основе математических моделей.

* Кризис в организации необходимо понимать: как рассогласование подсистем экономической деятельности; опасное состояние; крайнее обострение противоречий функционирования и развития; нарастание угрозы банкротства.

Рассмотрим на примере организаций сахарного производства Воронежской области аналитические возможности данных этапов.

Этап 1. Параметрический анализ факторов экономической среды

Инструменты-матрицы PEST- и SWOT-анализа являются традиционными и широко освоенными приёмами, позволяющими идентифицировать параметры факторов.

Предназначение PEST-анализа — оценка факторов макросреды, т. е. внешней экономической среды по источникам их возникновения. Поэтому целью такой оценки является отслеживание событий, на которые организации повлиять не могут, но которые позитивно или негативно оказывают воздействие на их деятельность, особенно в стратегическом видении. В табл. 1 представлены форма и содержание PEST-анализа, которые, как правило, излагаются в четырёх аспектах: политика, экономика, социум, технология. Очевидно, что для оценки факторов внешней среды могут использоваться и другие инструменты, но целесообразно принять точку зрения, исходя из объектов бизнес-анализа — перерабатывающая организация сахарного производства и её внешняя экономическая среда, влияющая на условия экономической деятельности.

Предназначение SWOT-анализа — оценка факторов внешней и внутренней среды с позиции их качественных характеристик и уровня влияния на условия экономической деятельности организаций.

В табл. 2 приведена форма и содержание матрицы SWOT-анализа, которые содержат графу по вертикали (сильные и слабые стороны) и строку по горизонтали (возможности и угрозы). На пересечении ячеек матрицы

Таблица 1. Матрица PEST-анализа (форма и содержание)

Факторы	
Политические	Экономические
1. Государственная экономическая политика, в том числе финансовая и налоговая 2. Отношения с федеральными и региональными органами власти 3. Уровень политической стабильности 4. Регулирование занятости	1. Инфляция 2. Состояние банковской системы 3. Уровень цен на продукцию топливно-энергетического комплекса 4. Общая ситуация по данному виду экономической деятельности 5. Государственный экономический контроль 6. Доходы населения 7. Курс валют 8. Уровень цен на импортное оборудование
Социальные	Технологические
1. Потребительский платёжеспособный спрос 2. Уровень безработицы 3. Изменения предпочтений потребителей 4. Изменения в уровне образования населения 5. Изменения в ценностях 6. Изменения в образе жизни	1. Тенденции технологического развития 2. Изменения в информационных технологиях 3. Появление новых материально-технических ресурсов 4. Уровень инноваций 5. Тенденции инвестирования 6. Импорт оборудования

Таблица 2. Матрица SWOT-анализа (форма и содержание)

	Возможности	Угроза
Сильные стороны	Поле СиВ	Поле СиУ
Слабые стороны	Поле СлВ	Поле СлУ

образуются четыре ситуации, которые описывают реальную картину состояния факторов, воздействующих на состояние экономической деятельности организации:

- поле СиВ — сильные возможности;
- поле СиУ — сильные угрозы;
- поле СлВ — слабые возможности;
- поле СлУ — слабые угрозы.

Хотя данный инструмент оценивает возможности и угрозы как внешней, так и внутренней среды, его можно применять для оценки факторов разновидностей среды по отдельности.

На основе выявленных реали-

зованных возможностей и существующих угроз по результатам SWOT-анализа, степени их влияния, а также по результатам PEST-анализа внешних воздействий разрабатываются направления преобразования бизнеса организаций, в том числе антикризисные мероприятия.

В табл. 3 приведены результаты PEST-анализа факторов внешней среды и условий, сложившихся под их влиянием в сахарном бизнесе России.

Далее приведена информация SWOT-анализа факторов экономической среды организаций сахарного производства по составляющим (СиВ, СиУ, СлВ, СлУ).

Таблица 3. Матрица PEST-анализа факторов внешней среды организаций сахарного производства

Политические	Экономические
1. Государственная политика импортозамещения 2. Изменения в налоговой политике и законодательстве 3. Расширение антироссийских санкций 4. Усиление политической нестабильности в обществе	1. Инфляция 2. Внедрение биржевой торговли 3. Расширение рыночных ниш 4. Снижение государственных субсидий 5. Сокращение отрицательных решений арбитражных судов 6. Увеличение налоговых рисков
Социальные	Технологические
1. Изменение предпочтений потребителей 2. Сокращение платёжеспособного спроса населения 3. Рост возможностей повышения квалификации и занятости 4. Рост числа больных сахарным диабетом 5. Повышение доли сахарозаменителей	1. Возникновение новых технологий переработки сырья 2. Возникновение новых технологий производства побочной продукции 3. Неразвитая логистическая сеть 4. Импорт оборудования

СиВ (сильные возможности):

- длительное время функционирования на рынке;
- наличие одной управляющей компании (8 из 9 заводов в Воронежской области);
- наличие квалифицированной юридической службы;
- партнёрские отношения с контрагентами;
- отсутствие факторов, инициирующих финансовые санкции со стороны налоговых органов;
- нахождение в составе холдинга (8 из 9 заводов в Воронежской области);
- значения показателей рентабельности активов и продаж в пределах (или лучше) нормы;
- бухгалтерский и налоговый учёт ведётся Департаментом производственного учёта управляющей компании (в Воронежской области);
- Департамент производственного учёта управляющей компании разрабатывает предложения по налоговой оптимизации (в Воронежской области);
- имеется специалист-методолог по аудиту;
- наличие собственной системы обучения рабочих;
- внедрение новых технологий переработки свекловичного сырья в ходе реконструкции заводов с повышением производственной мощности от 3 тыс. т/сутки до 6–10 тыс. т свёклы в сутки;
- заводы являются градообразующими;
- перепрофилирование заводов малой мощности (до 3 тыс. т/сутки) на выработку сахара-сырца из свёклы с последующей переработкой;
- внедрение биржевой торговли;
- консолидация господдержки: переход на «единую субсидию»;
- наличие собственных сырьевых баз;
- рост спроса на квалифицированные кадры, в первую очередь менеджеров среднего звена;

- наличие у руководителей и специалистов качества технологического предвидения;
- формирование стратегии развития на основе методологии заинтересованных сторон;
- рост профессионализма выращивания свекловичного сырья;
- наличие программ субсидирования для производителей свёклы (преференции) на закупку ГСМ, семян, средств защиты растений;
- масштабная модернизация отдельных заводов;
- сохранение земельного банка;
- сертификация заводов в рамках программ пищевой безопасности (сертификат CGS).

СлВ (слабые возможности):

- увеличение рыночных ниш на внутреннем рынке;
- расширение ассортимента побочной продукции;
- сокращение темпов роста цен реализации продукции;
- увеличение доли используемых отходов;

- положительные решения арбитражных судов по налоговым спорам;
- наличие специалиста – бюджетного контролёра;
- снижение стоимости закупочного сырья;
- переход в 2013 г. на универсальные погектарные субсидии в производстве свекловичного сырья.

СиУ (сильные угрозы):

- усиление внешней конкуренции (страны Евразийского союза);
- отсутствие служб внутреннего налогового контроля и налогового аудита;
- рост спроса на сахарозаменители в личном и производственном потреблении;
- инфляционные процессы;
- усиление антироссийских санкций;
- завышенный норматив налоговой нагрузки;
- наличие импортного оборудования;
- постоянные изменения в налоговом законодательстве;

- не рассчитываются налоговые риски;
- основное количество сахара реализуется на внутреннем рынке;
- недостаточно развитая логистическая сеть;
- отсутствие системы страхования рисков, связанных с изменением курсов валют (расчёта по поставкам);
- высокая волатильность цен на свекловичное сырьё;
- недостаток профессионалов, обладающих ключевыми управленческими компетенциями, знанием информационных технологий;
- высокие налоговые риски;
- использование в основном импортных семян в производстве свекловичного сырья;
- применение в свекловодстве семян импортной селекции, не адаптированных к российским климатическим условиям;
- использование методов и инструментов функционального управления.

СЛУ (слабые угрозы):

- переработка импортируемого тростникового сахара-сырца;
- переработка давальческого свекловичного сырья;
- высокая материал- и энергоёмкость производства;
- недоиспользование льгот по налогообложению;
- ограниченность развития европейского направления сбыта из-за естественной конкуренции со стороны украинских сахарных заводов;
- сложности с получением кредитов;
- превышение выработки сахара заводами внутреннего спроса;
- несовпадение экономических интересов сахарных заводов и свеклоносящих хозяйств;
- недостаток в работе сырьевых лабораторий;
- все рабочие профессии относятся к профессиям повышенной опасности;
- недостаточное использование информационных систем;

- отсутствие службы контроллинга;
- постоянное превышение сумм уплаченных налогов над начисленными к уплате.

Результаты PEST- и SWOT-анализа факторов экономической среды позволили выявить сильные и слабые угрозы для экономической деятельности сахарных заводов. Однако окончательные выводы о степени влияния этих факторов на результаты экономической деятельности можно сделать, если оценить достигнутые индикаторы их бизнеса, в том числе сигнализирующие о вероятности банкротства.

Продолжение следует

Список литературы

1. *Безбородова, Т.И.* Законодательное регулирование диагностики финансового состояния неплатежеспособной организации в институте банкротства // *Управленческий учёт.* – 2013. – № 10. – С. 38–46.
2. *Бычуткин, А.С.* Диагностика финансового состояния развития интегрированных структур / А.С. Бычуткин, К.С. Терновых // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета.* – 2014. – № 3. – С. 210–215.
3. *Ерина, Е.А.* Скрытое банкротство в коммерческом кредитовании организации // *Управленческий учёт.* – 2017. – № 2. – С. 98–106.

4. *Иванников, И.С.* Универсальный показатель финансового состояния организации // *Экономика и предпринимательство.* – 2015. – № 9–2. – С. 1154–1159.

5. *Круш, З.А.* Модифицированный подход к использованию современных моделей прогнозирования банкротства в сельском хозяйстве / З.А. Круш, С.В. Слепокуров // *Менеджмент в России и за рубежом.* – 2010. – № 4. – С. 40–45.

6. *Петров, А.Н.* Оценка риска вероятности банкротства с помощью LOGIT-моделей / А.Н. Петров, Е.А. Шанова // *Финансовый менеджмент.* – 2015. – № 3. – С. 31–45.

7. *Попова, С.С.* Применение принципов финансового менеджмента в диагностике недобросовестных действий при банкротстве // *Финансовый менеджмент.* – 2015. – № 3. – С. 15–22.

8. *Сивкова, А.Е.* Методическое обеспечение и инструментарий диагностики вероятности банкротства в компании // *Корпоративные финансы.* – 2016. – № 3. – С. 31–38.

9. *Тротт, К.С.* Оценка вероятности финансового банкротства организаций / К.С. Тротт [и др.] // *Экономический анализ: теория и практика.* – 2016. – № 10. – С. 119–130.

10. *Хайдаршина, Г.А.* Комплексная модель оценки риска банкротства // *Финансы.* – 2009. – № 2. – С. 67–69.

Аннотация. Охарактеризована двойственная сущность кризисных экономических явлений. Рекомендовано проводить бизнес-анализ вероятности банкротства организаций сахарного производства, учитывая факторы экономической среды. Дана оценка факторов среды на основе PEST- и SWOT-матриц; выявлены позитивные и негативные факторы, создающие благоприятные условия для развития экономической деятельности и препятствующие им.

Ключевые слова: бизнес-анализ, организации, экономическая деятельность, сахарное производство, кризис, факторы среды, банкротство.

Summary. The dual nature of crisis economic phenomena is characterized. It is recommended to analyze the probability of bankruptcy of sugar production organizations, considering the factors of the economic environment. The factors of the economic environment based on PEST and SWOT-matrixes are estimated; the positive and negative factors that affect the conditions for the development of economic activities of sugar production organizations are identified. **Keywords:** business-analysis, organization, economic activities, sugar production, crisis, factors of the economic environment, bankruptcy.



Памяти В.В. Сыщикова, бывшего генерального директора ОАО «Заинский сахарный завод»

13 января в г. Заинске на 65-м году жизни скоропостижно скончался Вячеслав Васильевич Сыщикова – Почётный ветеран, посвятивший всю трудовую жизнь Заинскому сахарному заводу. В годы его руководства предприятие вошло в восьмёрку заводов России, имеющих суточную производительность более 5 тыс. тонн свёклы в сутки.

Вячеслав Васильевич родился в Тамбове. После окончания в 1973 г. Жердевского техникума сахарной промышленности он по распределению приехал на Заинский сахарный завод, где до призыва в армию работал слесарем.

После возвращения из рядов Вооруженных сил в 1975 г. Вячеслав Васильевич был назначен начальником смены, а спустя пять лет – заместителем главного инженера. Уже в 1981 г. он вступил в должность главного инженера, на которой проработал 28 лет, вплоть до 2009 г., когда принял обязанности директора завода.

В течение последующих четырёх лет, до 2013 г., Сыщикова руководил Заинским сахарным заводом. Под его руководством мощность За-

инского сахарного завода выросла до 6 тыс. т переработки свёклы в сутки. Этому способствовало в том числе непрерывное самосовершенствование Вячеславом Васильевичем знаний в области свеклосахарного производства и управления персоналом.

За высокие производственно-технические показатели ОАО «Заинский сахарный завод» неоднократно был награждён дипломами I, II, III степени как «Лучший сахарный завод России».

В 2013 г. Вячеслав Васильевич ушёл на заслуженный отдых, но продолжал консультировать коллег и передавать свой огромный опыт.

Трудовые заслуги В.В. Сыщикова отмечены высокими наградами. В 1990 г. ему было присвоено звание «Заслуженный работник пищевой индустрии Татарской АССР». В 2003 г. Международная академия менеджмента наградила его дипломом лауреата российского конкурса «Менеджер года – 2002» в номинации «Агропромышленный комплекс» и «Победитель по Республике Татарстан».

В.В. Сыщикова являлся Почётным ветераном ОАО «Заинский сахар». За многолетний добросовестный труд и в честь 50-летия со дня пуска в эксплуатацию Заинского сахарного завода он был награждён медалью «За особые заслуги».

Более 40 лет своей жизни Вячеслав Васильевич отдал родному заводу, зная на нём буквально каждый винтик и пользуясь огромным уважением и авторитетом коллег всех уровней. Его мнением и экспертными оценками всегда дорожили руководители и специалисты предприятий сахарной промышленности Российской Федерации, инженерно-технический персонал и рабочие завода, коллективы предприятий и организаций Республики Татарстан.

Светлая память о прекрасном человеке и достойном подражании профессионале Вячеславе Васильевиче Сыщикове навсегда сохранится в сердцах всех, кто его знал.

Коллектив ОАО
«Заинский сахарный завод»



ГРЕБЕНКОВСКИЙ[™]
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ
РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗВЕСТКОВО- ГАЗОВОГО ОТДЕЛЕНИЯ

**ПРИ ВНЕДРЕНИИ ДАННОГО КОМПЛЕКТА
МЫ ГАРАНТИРУЕМ:**

- номинальная производительность печи не менее 14 т 85% СаО/м² в сутки;
- высокая активность извести;
- стабильно высокое содержанием СО₂ в сатурационном газе;
- температура газа на выходе из печи не более 140 °С;
- температура извести на выходе из печи на 20 °С выше температуры окружающей среды;
- время гашения извести до 3 мин., при достижении температуры гашения 80 °С;
- степень обжига не менее 90%;
- сокращение расхода условного топлива;
- простота эксплуатации и длительный срок службы;
- повышение эффективности работы сахарного завода в целом.

**ВЫСОКАЯ МАНЕВРЕННОСТЬ
РЕГУЛИРОВАНИЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЛАГОДАРЯ
АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОБЖИГА.**



ВНЕДРЕНИЕ ЗАПАТЕНТОВАННОГО ЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА С ВРАЩАЮЩИМСЯ БУНКЕРОМ И СТАЦИОНАРНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ПРАКТИЧЕСКИ ИСКЛЮЧАЕТ СЕГРЕГАЦИЮ ШИХТЫ И СПОСОБСТВУЕТ РАВНОМЕРНОМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЮ МАТЕРИАЛА ПО ПОПЕРЕЧНОМУ СЕЧЕНИЮ ПЕЧИ



Техинсервис[™]

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



ООО «ТЕХНИКА - ТЕХНОЛОГИЯ - КОНСТРУКЦИИ» завод
г. Ульяновск, ул. Герасимова, 10. Тел/факс: (8422) 34-82-19; 34-82-21
e-mail: oaottk@mail.ru; сайт: <http://www.oaottk.ru>



ООО «Техника - Технология - Конструкции» завод – один из крупнейших отечественных производителей оборудования для предприятий сахарной промышленности, предлагает свои услуги по проектированию, ремонту и изготовлению изделий широкой номенклатуры.

Зарегистрированное в 1991 году как юридическое лицо, с 1993 года предприятие изготавливает оборудование для сахарной промышленности и запасные части к нему. За эти годы завод не допустил ни одного срыва договорных обязательств, с пониманием и уважением относясь к нуждам и интересам своих заказчиков.

Качество, надёжность и взаимовыгодные условия работы гарантируются. На все возникшие вопросы вам готовы ответить наши специалисты по указанным контактным телефонам или электронной почте. Полный каталог основного оборудования, выпускаемого предприятием, можно посмотреть на нашем сайте.

ООО «Техника - Технология - Конструкции» завод работает по собственным проектам, а также по технической документации признанных в этой сфере европейских и российских фирм (FIVES CAIL, PUTSCH, BMA, WIEDEMANN, MAGUIN, ООО «НТ-Пром», ООО «Новация»).



Кристаллизатор



Выпарной аппарат