

# САХАР

ISSN 2413-5518  
Выходит в свет с 1923 г.

2 2020

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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



**Дефотек**  
сахарные технологии

**DEFOSPUM®**  
пеногасители

**DEFOSCALE®**  
антинакипины

**DEFOSEPT, DEFORMIN®**  
дезинфицирующие средства

**DEFOFLOC®** | флокулянты

**ЭФФЕКТИВНЫЕ  
РЕШЕНИЯ  
ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**





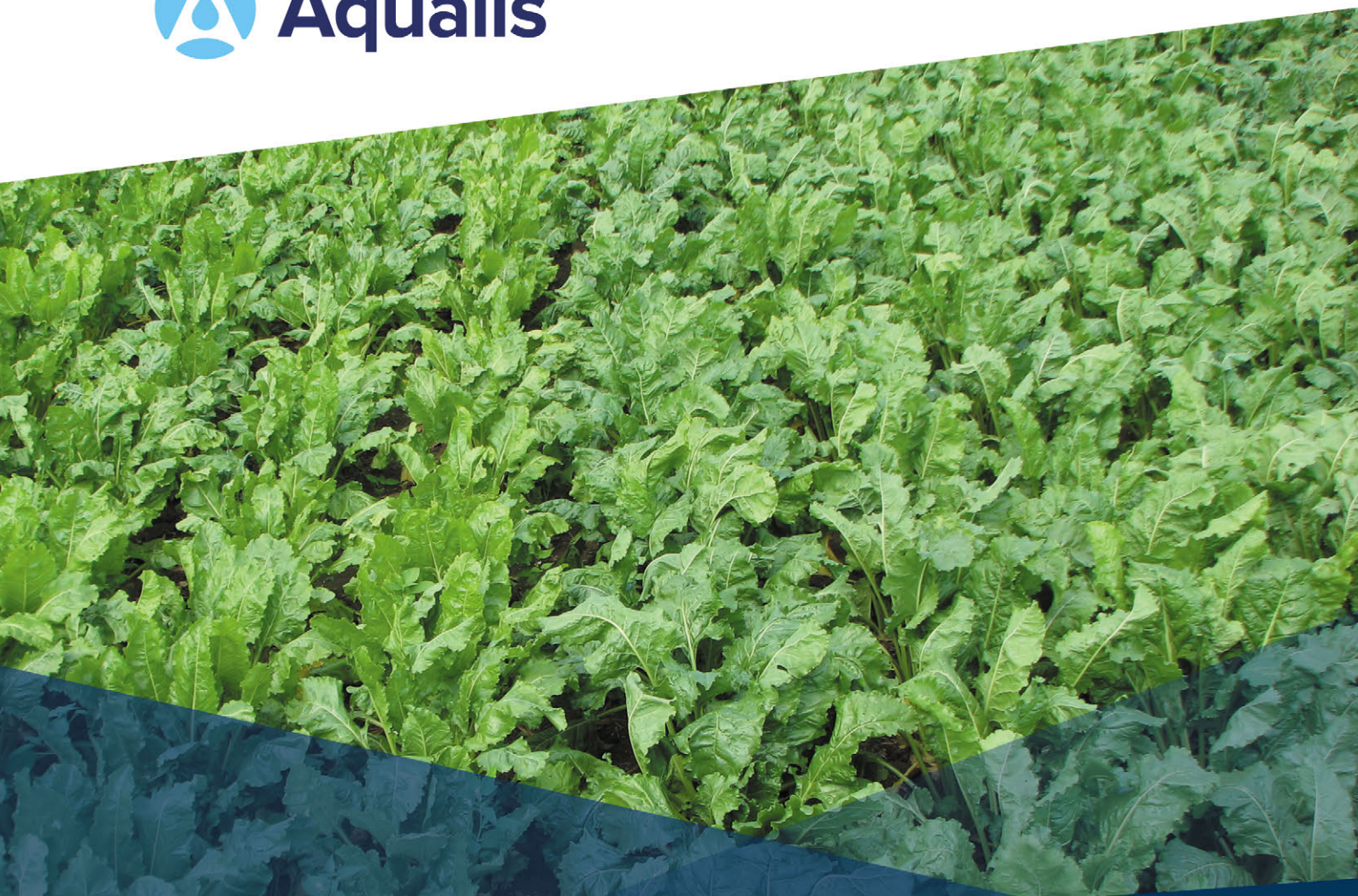
# ЕВРОХИМ

## ЭФФЕКТИВНОЕ МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

- **АЗОТНЫЕ И КОМПЛЕКСНЫЕ УДОБРЕНИЯ**
- **ЛИСТОВЫЕ ПОДКОРМКИ  
ДЛЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА**



## Aqualis



📍 **НАЙДИТЕ ДИСТРИБЬЮТОРА В ВАШЕМ РЕГИОНЕ**

☎ **+7 (495) 795-25-27**

📷 **eurochem\_trading**

🌐 **agro.eurochem.ru**

📺 **Удобрения ЕвроХим**



## **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](mailto:info@kahl.ru) · [akahl.ru](http://akahl.ru)

### Учредитель

Союз сахаропроизводителей  
России



Основан в 1923 г., Москва

### Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

### Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

### Редакционный совет

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

### Editorial Board

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

### Редакция

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

### Графика

О.М. ИВАНОВА

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

Тел/факс: 8 (495) 690-15-68

Моб.: 8 (985) 769-74-01

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

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

ISSN 2413-5518

© ООО «Сахар», «Сахар», 2020

## В НОМЕРЕ

### НОВОСТИ

4

### РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

**С. Гелдарт.** Что нужно знать о рынке сахара в 2020 году?

10

**М.А. Чернега.** Биржевые облигации для сектора АПК

20

### САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

**А.А. Яровой.** Максимальная оптимизация средств инвесторов с максимально коротким сроком возврата инвестиций

22

**М.Б. Мойсеяк, А.П. Чудинов** и др. Исследование закономерности искажения определяемой сахаристости в сахарной свёкле в зависимости от степени увядания корнеплодов. Часть 1

25

### ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

**Е.Н. Васильченко, Т.П. Жужжалова, Е.О. Колесникова.** Ускоренное получение новых гомозиготных линий сахарной свёклы (*B. vulgaris* L.)

30

**Е.А. Дворянкин.** Влияние влаги, питания и воздушной среды на эффективность действия гербицидов и их фитотоксичность для сахарной свёклы

34

**О.А. Минакова, Л.Н. Путилина** и др. Влияние почвенных подкормок на продуктивность и технологическое качество сахарной свёклы

38

**А.В. Горяйнов, С.А. Иосифов, С.М. Земцов.** Селекция как фундамент успешного возделывания сахарной свёклы

42

**М.В. Кравец.** Способы снижения фитотоксичности гербицидов в семеноводстве сахарной свёклы

46

### ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

**М.А. Смирнов.** Кластерный подход к развитию агропромышленной интеграции в свеклосахарном подкомплексе

52

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



ЕВРОХИМ



IN ISSUE		Реклама
		ООО «ДЕФОТЕК» (1-я обл.)
		ООО «Еврохим Трейдинг Рус» (2-я обл.)
		АО «ТХМ» (3-я обл.)
		«Техинсервис Инвест» (4-я обл.)
		Представительство Коммандитного товарищества «Амандус Каль ГмБХ и Ко.КГ» 1
		АО «Курганский машиностроительный завод конвейерного оборудования» 5
		ООО «Вестерос» 7
		АО «Ридан» 9
		Elbrus Business Advisory 9
		АО «Русагротранс» 19
		ЗАО «СБЦ» 20
		ООО «Белгородсахавтомат» 22
		ООО «Профресурс» 33
		ООО «КВС РУС» 45
		Информационное партнёрство
		ООО «Центр Новых Технологий» 51
		Требования к макету
		<b>Формат страницы</b> • обрезной (мм) – 210×290; • дообрезной (мм) – 215×300; • дообрезной (мм) – 215×215 (1-я обл.)
		<b>Программа вёрстки</b> • Adobe InDesign (с приложением шрифтов и всех иллюстраций в соответствии с требованиями, приведёнными ниже)
		<b>Программа подготовки формул</b> • MathType
		<b>Программы подготовки иллюстраций</b> • Adobe Illustrator • Adobe Photoshop
		<b>Формат иллюстраций</b> • изображения принимаются в форматах TIFF, PDF, PSD и EPS; • цветовая модель – CMYK; • максимальное значение суммы красок – 300 %; • шрифты должны быть переведены в кривые или прилагаться отдельно; • векторные иллюстрации должны быть записаны в формате EPS; • разрешение раstra – 300 dpi (600 dpi для Bitmap)
		<b>Формат рекламных модулей</b> • модуль должен иметь строго типовой размер плюс вылеты со всех сторон по 5 мм (ArtBox=BleedBox=TrimBox+bleeds), строго по центру листа • масштаб – 100 %; • без приводных крестов, контрольных шкал и обрезных меток; • важные элементы дизайна не должны находиться ближе 5 мм от линии реза; • должны быть учтены требования к иллюстрациям
		Подписано в печать 27.02.2020. Формат 60x88 1/8. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,54. 1 з-д 900. Заказ Отпечатано в ООО «Армполиграф», 107078, Москва, Красноворотский проезд, дом 3, стр. 1 Тираж 1 000 экз. Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № 77 – 11307 от 03.12.2001.
NEWS		
		<b>4</b>
SUGAR MARKET: STATE, FORECASTS		
<b>S. Geldart.</b> What do you need to know about the sugar market in 2020?		<b>10</b>
<b>M.A. Chernega.</b> Exchange-traded bonds for the agricultural sector		<b>20</b>
SUGAR PRODUCTION		
<b>A.A. Yarovoy.</b> Maximum optimization of investor funds with the shortest ROI (return on investments) period		<b>22</b>
<b>M.B. Moysejak, A.P. Chudinov</b> and oth. Study of the regularity of distortion of the determining sugar content in sugar beet in dependence on the extent of sugar beet wilting. Part 1		<b>25</b>
HIGH YIELDS TECHNOLOGIES		
<b>E.N. Vasilchenko, T.P. Zhuzhzhlova, E.O. Kolesnikova.</b> Rapid obtaining of new sugar beet ( <i>B. vulgaris</i> L.) homozygous lines		<b>30</b>
<b>E.A. Dvoryankin.</b> Impact of moisture, nutrition and air environment on the effectiveness of herbicides and their phytotoxicity for sugar beet		<b>34</b>
<b>O.A. Minakova, L.N. Putilina</b> and oth. Influence of soil applications on sugar beet productivity and technological quality		<b>38</b>
<b>A.V. Gorjaynov, S.A. Iosifov, S.M. Zemtsov.</b> Selection as a basis for success of sugar beet cultivation		<b>42</b>
<b>M.V. Kravets.</b> Ways to reduce phytotoxicity of herbicides in sugar beet seed breeding		<b>46</b>
ECONOMICS • MANAGEMENT		
<b>M.A. Smirnov.</b> Cluster model of agro-industrial integration development in the sugar beet sub-complex		<b>52</b>
<b>Читайте в следующих номерах</b>		
<b>О.Н. Романова.</b> Признание недействительными сделок с землёй сельскохозяйственного назначения в процедуре банкротства		
<b>О.В. Гамуев, В.М. Вилков.</b> Способы защиты сахарной свёклы от сорняков		
<b>Е.А. Дворянкин.</b> Повреждение фабричной сахарной свёклы гербицидами гормоноподобного действия		
<b>А.А. Налбандян, А.С. Хуссейн</b> и др. Скрининг селекционных материалов сахарной свёклы на наличие генов устойчивости к засолению		
<b>С.Л. Филатов, С.М. Петров</b> и др. Способ мембранно-ферментативной очистки диффузионного сока с использованием cross flow ультрафильтрации и упрощённой дефекосации		
<b>А.К. Бондарев.</b> О законодательной основе биологической безопасности Российской Федерации		

**Путин утвердил Доктрину продовольственной безопасности России до 2030 года.** Президент России В. Путин подписал указ об утверждении Доктрины продовольственной безопасности РФ и поручил правительству в трёхмесячный срок разработать и утвердить план мероприятий по реализации положений доктрины. В документе установлены новые пороговые значения по производству для внутреннего потребления некоторых категорий продуктов. Уровень самообеспечения по сахару составляет не менее 90 % (было не менее 80 %). Полный текст Доктрины продовольственной безопасности см.: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021>, 22.01.2020

*www.rossahar.ru, 22.01.2020*

**МСХ ожидает сокращение посевных площадей под сахарной свёклой на 59,5 тыс. га до 1 085,4 тыс. га в сезоне 2020/21 г.** 30 января 2020 г. в Москве состоялось Всероссийское агрономическое и агроинженерное совещание «Итоги работы отрасли растениеводства и инженерно-технических служб в 2019 году, задачи по обновлению машинно-тракторного парка и меры по подготовке и организованному проведению в 2020 году сезонных полевых сельскохозяйственных работ». Директор Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза России Р. Некрасов, говоря о свеклосахарной отрасли России, сообщил, что МСХ ожидает сокращения посевных площадей под сахарной свёклой в сезоне 2020/21 г. на 59,5 тыс. га до 1 085,4 тыс. га, что на 5,2 % меньше по сравнению с сезоном 2019/20 г.

*www.rossahar.ru, 30.01.2020*

**В 2019 г. регионы довели до аграриев 99 % федеральных субсидий.** По итогам 2019 г. предусмотренные федеральным бюджетом средства перечислены в регионы на общую сумму 128,2 млрд р. Субъектами РФ доведено до конечных получателей 126,9 млрд р., или 99 % от предусмотренного объёма, что на 0,1 процентных пункта выше уровня 2018 г.

*www.mcx.ru, 30.01.2020*

**Доля семян сахарной свёклы в объёме высеянных семян к 2025 г. должна составить 20 %.** Выступая на Всероссийском агрономическом и агроинженерном совещании 20 января 2020 г. в Москве, замминистра Дж. Хатуов сообщил, что на сегодня в нашей стране сертифицировано, по данным МСХ, 1 017 семеноводческих хозяйств и научных учреждений, производящих семена. Доля семян сахарной свёклы отечественной селекции в объёме высеянных семян в 2019 г. составила лишь 0,6 %. С учётом нового показателя, введённого в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации до 2030 года, в которой сказано, что доля семян основных сельскохозяйственных культур

отечественной селекции должна составить к 2030 г. не менее 75 %, пороговое значение по семенам сахарной свёклы к 2025 г. должно составить 20 %. Ближайшая задача, поставленная перед свеклосеющими хозяйствами, состоит, по словам Хатуова, в том, чтобы доля отечественных семян сахарной свёклы, высеянных в сезоне 2020/21 г., составила 5–7 %.

*www.rossahar.ru, 31.01.2020*

**Общественный совет при Минсельхозе России обсудил проект госпрограммы вовлечения сельхозземель в оборот.** 29 января состоялось заседание Общественного совета при Минсельхозе России. Основным вопросом повестки стало обсуждение проекта Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации. Среди целей заявлены вовлечение в оборот не менее 12 млн га к 2030 г. и прирост производства продукции растениеводства на мелиорируемых землях на 145 % за тот же период, а также увеличение площади мелиорируемых земель на 1,6 млн га.

*www.mcx.ru, 03.02.2020*

**В России произведено 7,52 млн т свекловичного сахара.** По данным аналитической службы Союзроссахара, по состоянию на 17 февраля текущего года работает семь сахарных заводов: Хохольский Воронежской области, Грязинский и Лебедянский Липецкой области, Кирсановский Тамбовской области, Сергачский Нижегородской области, Балашовский Саратовской области и Черемновский Алтайского края. В прошлом году на эту дату сахарные заводы завершили сезон переработки сахарной свёклы. На текущую дату заготовлено свёклы 51,34 млн т, переработано 50,22 млн т; выработано сахара 7 523 тыс. т. С учётом свёклы, оставшейся на сахарных заводах и в полевых кагатах, и сахара, произведённого из свекловичной мелассы и сиропа, выведенного на хранение, в сезоне 2019/20 г. может быть выработано 7,70 млн т сахара. В сезоне 2018/19 г. было произведено 6,0 млн т.

*Союзроссахар, 19.02.2020*

**«Астарта» произвела более 20 % всего сахара Украины.** Агропромхолдинг «Астарта» по результатам производственного сезона 2019 г. произвёл 22 % сахара от общего объёма производства в стране. В 2019/20 МГ предприятия «Астарты» приняли на переработку более 1,9 млн т сахарной свёклы и изготовили 301,5 тыс. т сахара.

*www.agroportal.ua, 30.01.2020*

**Узбекистан запретит импорт товаров без маркировки на государственном языке.** С 1 августа текущего года Узбекистан введёт запрет на импорт в страну потреби-

# АО «КМЗКО»

КУРГАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД  
КОНВЕЙЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ПРОИЗВОДСТВО КОНВЕЙЕРНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ

ГОТОВЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



☎ +7 (3522) 45-75-45 🌐 KONMASH.RU

тельских товаров без маркировки на государственном языке. Данная мера закреплена в поправках к постановлению президента Узбекистана «О мерах по дальнейшему упорядочению внешнеэкономической деятельности и совершенствованию системы таможенно-тарифного регулирования Республики Узбекистан», сообщило 13 февраля агентство КазТАГ.

*www.apk-inform.com, 14.02.2020*

**Страны ЕАЭС продвинулись в согласовании Стратегических направлений развития евразийской интеграции.** На совещании членов Совета Евразийской экономической комиссии по доработке проекта Стратегических направлений евразийской экономической интеграции до 2025 года стороны согласовали ещё ряд позиций документа. Обсуждение прошло 14 февраля в штаб-квартире ЕЭК в Москве. За две недели удалось существенно согласовать порядка 50 позиций проекта. Участники совещания обсудили мероприятия, касающиеся устранения барьеров и снятия ограничений, таможенного регулирования, защиты прав потребителей и др. После одобрения документа Межправсоветом его планируется утвердить на заседании Высшего Евразийского экономического совета в мае 2020 г.

*www.eurasiancommission.org, 17.02.2020*

**Российский экспорт белого сахара в январе составил 66,5 тыс. т.** По данным железнодорожной статистики и аналитической службы Союзроссахара, за январь 2020 г. было экспортировано 66,5 тыс. т белого сахара. В 2019 г. на аналогичную дату было отгружено 8,4 тыс. т. Всего с августа 2019 г. было экспортировано 508,6 тыс. т сахара.

*www.rossahar.ru, 03.02.2020*

**Китай надеется на роботов и масштабную цифровизацию для развития сельского хозяйства.** В Китае принят «План развития цифрового сельского хозяйства и сельских районов на 2019—2025 годы», который ставит конкретные цели. Так, к 2025 г. цифровая экономика сельского хозяйства должна составлять 15 % добавленной стоимости АПК Китая, а доля сельскохозяйственной продукции, продаваемой в Интернете, достичь 15 %.

*www.rossahar.ru, 28.01.2020*

**Таиланд: производство сахара снизится до минимального уровня за 9 лет.** Производство сахара в Таиланде в сезоне 2019/20 г. может снизиться до 10,5 млн т, что на 28 % ниже уровня предыдущего сезона. Это станет самым низким уровнем производства за последние 9 лет. С учётом сокращения производства экспорт сахара из

Таиланда в 2020 г. может снизиться до 6–7 млн т по сравнению с 11 млн т годом ранее.

*www.rossahar.ru, 04.02.2020*

**Крупнейший египетский свеклосахарный завод начнёт производство в 2021/22 г.** Строительство крупнейшего свеклосахарного завода в Египте Canal Sugar завершится в текущем году. По планам, завод начнёт производство белого сахара в сезоне 2021/22 г., которое ожидается на уровне 400 тыс. т, сообщает Reuters. На полную производственную мощность в 900 тыс. т сахара в год завод выйдет в 2023 г. Посев сахарной свёклы начнётся в конце октября 2020 г.

*www.rossahar.ru, 11.02.2020*

**Аналитическое агентство Czarnikow снизило прогноз потребления сахара в Китае на 2 % из-за коронавируса.** По прогнозу Czarnikow, в Китае в 2020 г. ожидается снижение общего потребления сахара до уровня 15 млн т (15,3 млн т предыдущая оценка) из-за вспышки COVID-19. Крупномасштабные карантинные и ограничения на поездки привели к снижению потребления продуктов питания и напитков вне дома. «Мы снизили прогноз по потреблению сахара в Китае на 2 % до 15 млн т», – сообщило агентство Czarnikow.

*www.rossahar.ru, 13.02.2020*

**Czarnikow: впервые с августа 2017 г. заводам Центрально-Южной Бразилии стало выгоднее производить сахар, чем этанол.** При сегодняшних ценах на сырец (высокие значения мартовского контракта NYCE nr. 11 в течение торговой сессии 12 февраля достигли 15,90 ц/фунт, а за последние 5 месяцев мартовский фьючерс на сырец вырос на 34 %), заводы меняют соотношение сахар/этанол в пользу сахара. Аналитики агентства Czarnikow прогнозируют, что хотя новый сезон для южнобразильских заводов начнётся не раньше апреля, они уже сейчас могут хеджировать продажи сахара и добавить к мировому объёму производства сахара 10 млн т в сезоне 2020/21 г.

*www.rossahar.ru, 14.02.2020*

**Индийский экспорт сахара может вырасти почти на треть по сравнению с прошлым годом до более чем 5 млн т в 2019/20 МГ,** поскольку рост мировых цен на сахар делает экспорт привлекательным, заявили во вторник в Ассоциации индийских сахарных заводов (ISMA). Пока что в 2019/20 МГ индийские заводы заключили контракт на экспорт 3,2 млн т сахара, и почти 1,6 млн т уже отгружено, говорится в сообщении ассоциации. Годы небывалых урожаев тростника и рекордного производства сахара повлияли на индийские цены на сахар, из-за чего заводам стало трудно выплачивать деньги, причитающиеся фермерам, которые составляют важный избирательный блок. Чтобы сократить этот долг

и сократить запасы, Нью-Дели утвердил субсидию в размере 10 448 рупий (\$ 146,16) за 1 т экспорта в 2019/20 МГ. Производство сахара в стране в 2019/20 МГ может упасть на 21,6 % до 26 млн т, что является самым низким показателем за три года, заявили в ISMA.

*www.sugar.ru, 19.02.2020*

**Аграрии Башкортостана получили более 7 млрд р. по программе льготного кредитования.** В 2019 г. аграриям республики было выдано 285 льготных краткосрочных кредитов на общую сумму 7,3 млрд р. Это стало результатом активной работы Минсельхоза республики с уполномоченными банками. На посевную кампанию текущего года сельхозтоваропроизводители республики планируют привлечь 5,5 млрд р. льготных краткосрочных кредитов. Кроме того, 1,7 млрд р. льготных кредитов возьмут молокоперерабатывающие предприятия. Эти средства также будут направлены на авансирование сельскохозяйственных товаропроизводителей для проведения весенних полевых работ.

*www.mcx.ru, 23.01.2020*

**Заводы Курской области произвели рекордное количество сахара.** Подведены итоги 2019 г. в сахарной промышленности региона: в Курской области произведено 649 тыс. т – это новый рекорд. Как сообщают в Комитете агропромышленного комплекса области, на девять сахарных заводов региона поступило 4,4 млн т сахарной свёклы. При средней сахаристости сырья 19,68 % средний выход сахара по предприятиям области составил 15,25 %. Это превысило показатель на 4,7 % по сравнению с 2018 г.

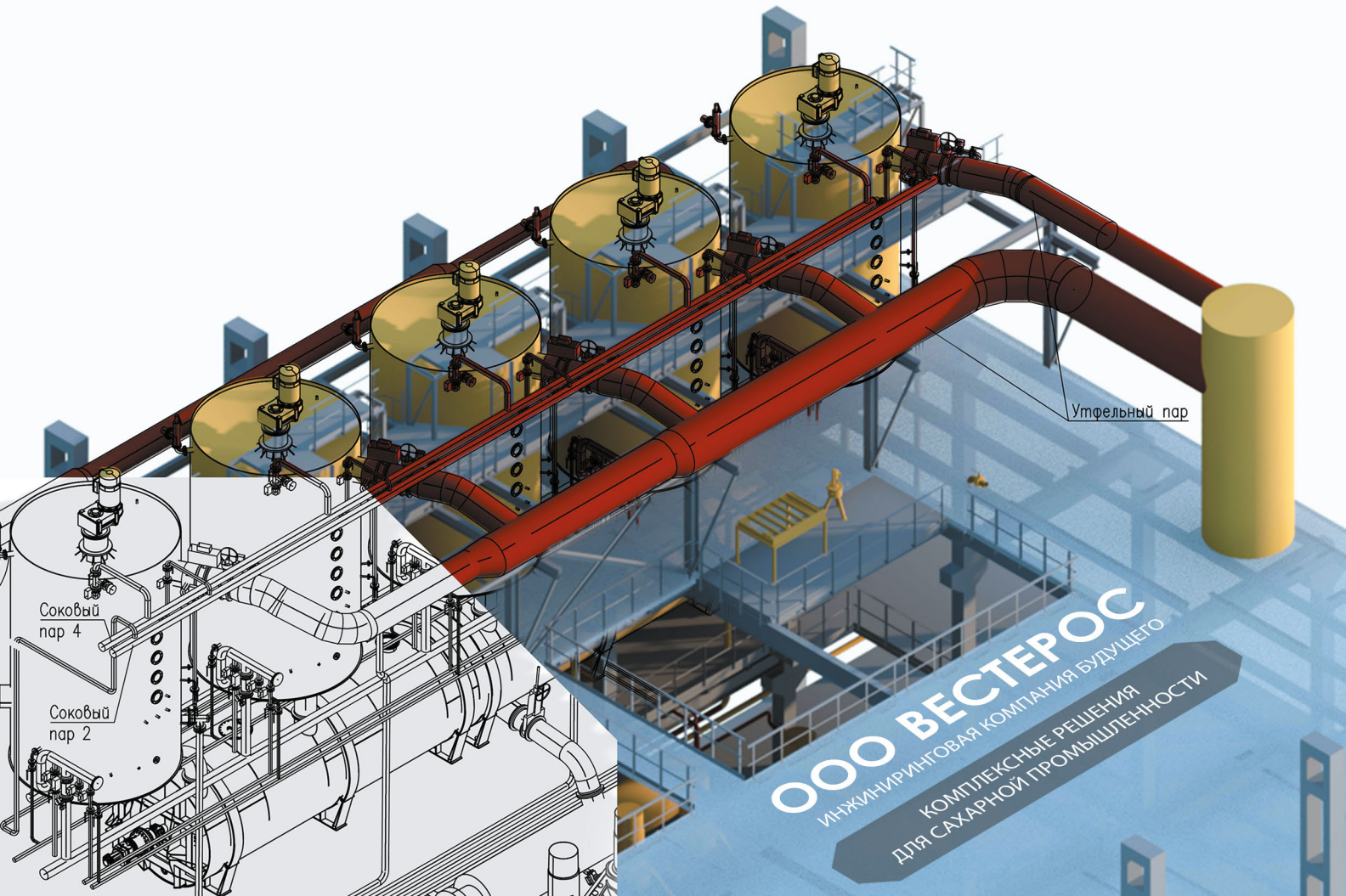
*www.kursk-izvestia.ru, 04.02.2020*

**Чишминский сахарный завод увеличил производство сахара на 10 %.** Чишминский сахарный завод (ЧСЗ), входящий в группу AVG Capital Partners, завершил очередной свекловичный сезон с рекордными показателями. Минувший сезон начался 25 августа 2019 г. и закончился 6 февраля 2020 г., став для предприятия самым длинным в его истории. За это время ЧСЗ переработал 613 тыс. т свёклы, что на 21 % больше, чем в прошлом сезоне. Заметный рост произошёл и в выработке сахара – 89,5 тыс. т (+10,6 %). Кроме того, по итогам минувшего сахарного сезона предприятие выработало 12 тыс. т жома гранулированного и свыше 18 тыс. т мелассы. В 2019 г. Чишминский сахарный завод отгрузил свыше 35 тыс. т сахара на экспорт: в Казахстан, Узбекистан, Киргизию и Таджикистан. В январе – феврале 2020 г. экспортные поставки сахара продолжаются.

*www.rossahar.ru, 10.02.2020*

**Татарстан: сахарный завод «Зайнский сахар» завершил сезон переработки сахарной свёклы.** В 2019–2020 гг. предприятием переработано 1 млн 241 тыс. т





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



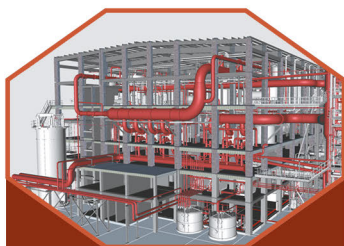
[info@westeros-sugar.com](mailto:info@westeros-sugar.com)



+7 (473) 210 - 03 - 14



## КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



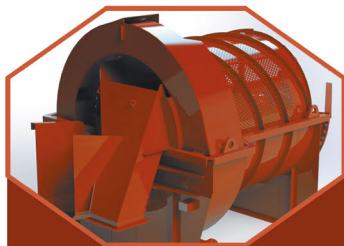
### ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АУДИТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ СХЕМ

РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ПЛАНОВ, КОНЦЕПТОВ, ТЭО

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (РЕКОНСТРУКЦИЯ, НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО)

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ И ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА



### ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ ЕВРОПЕЙСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



### ЕРС (ЕРСМ) ПРОЕКТЫ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ И ЗАВОДОВ В ЦЕЛОМ

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗАВОДОВ С НУЛЯ

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ



### СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

ПРОДАЖА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АСУТП

свёклы. Об этом сообщили в ОАО «Заинский сахар». Также на заводе рассказали, что специалистами предприятия получено 174 315 т сахарного песка, 46 020 т патоки, 57 605 т гранулированного жома.

[www.zainnsk-inform.ru](http://www.zainnsk-inform.ru), 12.02.2020

**Кубанские аграрии увеличат долю российских семян сахарной свёклы на 5 %.** По инициативе губернатора аграрии могут воспользоваться субсидиями на приобретение семян. На совещании в Каневском районе, которое провёл министр сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности края Ф. Дереза, обсудили обеспеченность семенами под урожай 2020 г. В этом году по возможности необходимо посеять отечественные семена сахарной свёклы на площади не менее 5 % от всех посевов этой агрокультуры против 1 %, или 1,9 тыс. га, в прошлом сезоне. Выгодные цены на отечественный семенной материал позволят снизить себестоимость производства сахара, что в результате сделает его более конкурентоспособным на внешнем и внутреннем рынке. «Более того, мы выделяем из краевого бюджета средства на компенсацию 70 % затрат на их приобретение. В 2019 г. свеклосеющие предприятия получили по этому направлению около 4 млн р. субсидий», — заявил министр.

[www.admkrai.krasnodar.ru](http://www.admkrai.krasnodar.ru), 12.02.2020

**Краснодарский край: в Курганинке модернизируют сахарный комбинат.** В модернизацию ЗАО «Сахарный комбинат «Курганинский» вложат 371,5 млн р., при этом завершить её планируется до конца 2020 г. Об этом сообщили в Департаменте инвестиций и развития малого и среднего предпринимательства Краснодарского края. Предполагается, что в результате предприятие сможет увеличить объём производимой продукции на 12,5 %.

[www.kuban24.tv](http://www.kuban24.tv), 13.02.2020

**Заинский сахар готовится инвестировать в собственные проекты более 120 млн р.** Как сообщает заместитель генерального директора АО «Агросила» по вопросам деятельности ОАО «Заинский сахар» А. Трошин, в 2020 г. Заинский сахар планирует инвестировать в собственные проекты 121,3 млн р. Специалистам предстоит реконструировать сушильное отделение, реализовать проект по строительству газовой печи и системы подогревателей теплосети котельной, а также провести модернизацию производственных площадок.

[www.rossahar.ru](http://www.rossahar.ru), 13.02.2020

**Правительство Ульяновской области намерено оказать поддержку свеклосеющим хозяйствам, чтобы сохранить объёмы производства сахара.** Хозяйствам предложат погектарную субсидию в обмен на соглашение о неснижении посевных площадей. Субсидия будет составлять 7 тыс. р/га. Министр сельского хозяйства Ульяновской области М. Семёнкин сообщил на своей

странице в Facebook: «Мы не можем допустить сокращения посевных площадей в регионе, так как обязаны обеспечить сырьем Ульяновский сахарный завод, который является градообразующим для рабочего посёлка Цильна и на котором работает порядка 600 человек. Это социальная задача», — написал министр, подчеркнув, что региональное правительство «готово оказать поддержку свеклосеющим хозяйствам».

[www.kommersant.ru](http://www.kommersant.ru), 14.02.2020

**Еврохим нарастил производство азотно-фосфорных удобрений на фосфорите на 30 %.** «ЕвроХим» нарастил на своей площадке в Кингисеппском районе мощности по производству серной и фосфорной кислоты, а также азотно-фосфорных удобрений. Бюджет проекта превысил 3 млрд р. Компания провела модернизацию оборудования, что позволило увеличить производство серной кислоты с 1 до 1,12 млн т, фосфорной кислоты — с 400 до 490 тыс. т. Мощности по выпуску азотно-фосфорных удобрений (аммофос и диаммофос) увеличились на 30 % — с 765 тыс. до 1 млн т в год. Инвестиции в проект превысили 3 млрд р.

[www.rupec.ru](http://www.rupec.ru), 21.01.2020

**Мелассная барда — бюджетная альтернатива минудобрениям.** Гнидавский сахарный завод инициировал проведение исследования, в ходе которого установлено положительное влияние мелассной барды на почву. Проведены лабораторные анализы. Согласно полученным результатам установлено, что внесение мелассной барды способствует накоплению в почве азота, фосфора, калия, других важных микроэлементов, а также оказывает позитивное влияние на раскисление почв. Цены на барду для оптовиков достаточно низкие, европейские предприятия активно перерабатывают отходы сахарных заводов, чтобы получить ценное органическое удобрение.

[www.zerno-ua.com](http://www.zerno-ua.com), 21.01.2020

**В 2020 г. на сельскохозяйственное страхование будет выделено более 2 млрд р. господдержки.** В 2020 г. Минсельхоз России в рамках «компенсирующей» субсидии направит более 2 млрд р. на выполнение показателей результативности по сельскохозяйственному страхованию. Ожидается, что в 2020 г. должно быть застраховано не менее 6,5–7 % всех посевных площадей — 5–5,4 млн га. В 2019 г. объём бюджетных ассигнований, направленных на сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой в рамках «единой субсидии», составил 1,5 млрд р., что почти в 2 раза больше, чем в 2018 г. По предварительным данным субъектов Российской Федерации, в 2019 г. в отрасли растениеводства было застраховано 4,28 млн га, или 5,54 % от всей посевной площади в стране — это в 3,2 раза больше, чем в 2018 г.

[www.mcx.ru](http://www.mcx.ru), 03.02.2020

# Пластинчатые испарители «Ридан» для сахарной промышленности

 **ридан®**

- **Дополнительная пластинчатая площадь поверхности** к существующим выпарным установкам
- **Минимальные сопротивления для больших объемов** низкопотенциального пара
- **Быстрый запуск в процесс** с минимальными вложениями



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

**Будет ли Россия перенимать опыт стран БРИКС в балансировании рынка сахара с помощью биоэтанола?** 20 января в Международном мультимедийном пресс-центре МИА «Россия сегодня» прошла пресс-конференция заместителя министра иностранных дел РФ С. Рябкова, посвящённая началу председательства России в БРИКС в 2020 г. На вопрос представителя Союзроссахара, планирует ли Россия включить в перечень насущных вопросов изучение практик и инструментов стран БРИКС – таких, какие используются в государственных программах Индии и Бразилии, в отношении балансирования рынка сахара посредством обязательного включения произведённого на основе сахарного тростника биоэтанола в топливные смеси, Рябков ответил следующее: «Биотопливо давно внедрено в некоторых странах БРИКС, и мы несомненно эту дискуссию будем вести. Новый механизм – платформа энергетических исследований – запускается в текущем году, и это подходящая возможность для того, чтобы проработать данную тематику». Сайт председательства России в Брикс по адресу: <https://brics-russia2020.ru>

*www.rossahar.ru, 21.01.2020*



**ПРОДАЁТСЯ**  
линия упаковки сахара, б/у  
<http://sugar.tools>

Андреа Галлони  
М.: +39 335 599 32 47 (whatsapp)

Анастасия Королёва  
М.: +39 328 832 0217 (whatsapp)

**ELBRUS BUSINESS ADVISORY**  
[andrea@elbrusbusinessadvisory.com](mailto:andrea@elbrusbusinessadvisory.com)  
[www.elbrusbusinessadvisory.com](http://www.elbrusbusinessadvisory.com)

# Что нужно знать о рынке сахара в 2020 году?

**С. ГЕЛДАРТ**, менеджер по анализу [www.czapp.com](http://www.czapp.com), специально для журнала «Сахар»

Понимание товарных рынков немногим облегчает понимание рынка сахара. Оглядываясь на прошлое десятилетие, можно сказать, что сахар-сырец находился в долгосрочном понижательном тренде (рис. 1).

Мы видели несколько значительных подъёмов и множество спадов. Также рынок стал менее волатильным. Однако, возможно, 2019 г. был переходным. В последнее десятилетие рынок не смог пробить уровень 10 ц/фунт. Цены на белый сахар удерживались в районе 300 долл. США за 1 т.

Осмелимся высказать предположение, что в 2020 г. переходный этап может продолжиться и цены на сахар могут начать восстанавливаться. Вот некоторые ключевые факторы, заслуживающие внимания в 2020 г. и, возможно, в последующее десятилетие.

## Настойчивое давление на потребление сахара

Потребление сахара на душу населения растёт незначительно. В 2020 г. медленный рост продолжится. Потребление сахара увеличивается за счёт роста населения и уровня благосостояния. Почти все на планете добавляют в пищу сахар, а население по мере того, как богатеют страны, становится более урбанизированным. Жители городов склонны чаще употреблять готовую пищу, которая содержит больше сахара. Действительно, в городе проще купить сладкие газированные напитки, чем в деревне.

До 2014 г. мы привычно считали, что потребление сахара в мире росло со скоростью около 2 % в год, при этом за 1 % отвечал рост на-

селения, ещё за 1 % – рост уровня благосостояния в мире. В периоды, когда цены на сахар держались высокими, скорость роста потребления снижалась до 1 %, при низких ценах на сахар – наоборот, возрастала до 3 % в год (рис. 2).

Однако в последние годы эта тенденция прекратилась, и рост потребления сахара теперь привязан только к динамике роста населения. На подушевом уровне планета больше не увеличивает потребление сахара.

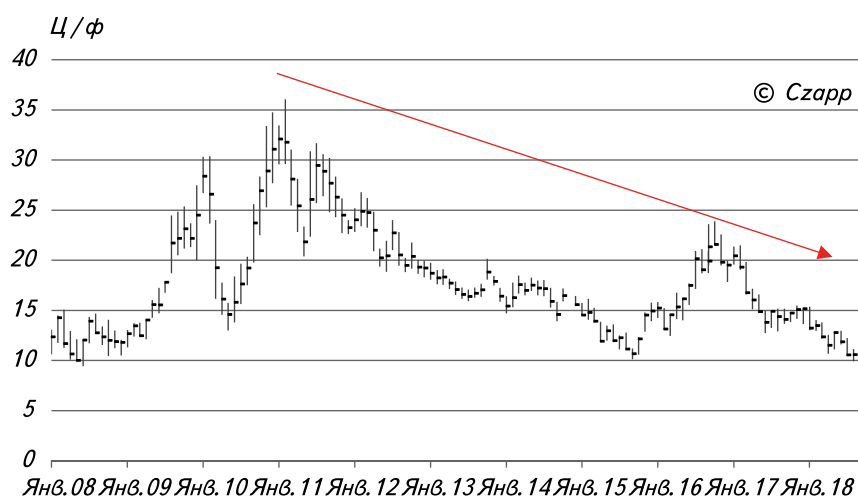


Рис. 1. Цены на сахар-сырец

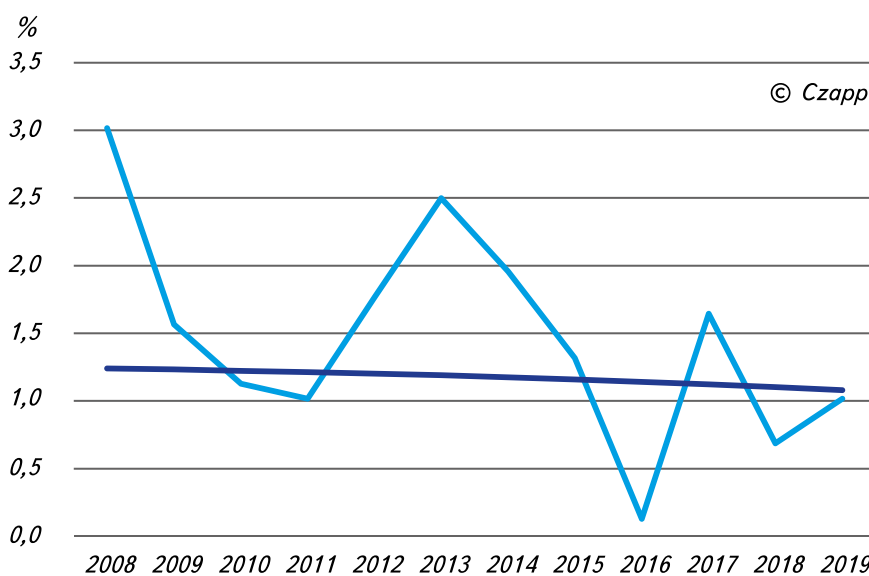


Рис. 2. Рост скорости потребления сахара в зависимости от роста населения (— — потребление; — — население)

В территориальном плане мы видим уверенный рост потребления сахара в странах Африки южнее Сахары и в странах Юго-Восточной Азии. Но этот рост нивелируется сокращением потребления сахара на душу населения в Европе, Австралии, Китае и Индии.

Похоже, люди стали больше заботиться о количестве потребляемого сахара, будь то в напитках, сладостях или деликатесах. К этой тенденции осознанного потребления добавили своё налоги на сахар, введённые правительствами некоторых стран.

**Рост налогов на сахар**

Налогообложение сахара расцвело в последние годы (рис. 3).

По крайней мере, 28 стран ввели в той или иной форме налоги на сахар за последние 9 лет. Такие налоги часто вводятся для сокращения избыточного потребления сахара в надежде и с расчётом на улучшение здоровья населения. Но не стоит забывать о том, что правительство таким образом увеличивает поступления в казну! Именно поэтому, если налог

введён, по всей вероятности, он будет продлеваться, даже если намеченные цели не выполняются. Наглядные примеры этого – Мексика и Соединённое Королевство.

**Изучение ситуации с налогом на сахар: Мексика**

Мексика – одна из самых «жирных» стран в мире. Две трети населения имеют избыточный вес, и около 70 % добавленных сахаров

потребляется в составе напитков. Мексика применила плоский налог в размере 1 песо на литр сладкой газировки в 2014 г. Сразу же после введения налога потребление сахаросодержащих напитков упало. Исследование института общественного здоровья Мексики показало, что продажи сладких напитков упали на 5,5 % в 2014 г. и затем ещё на 9,7 % в 2015 г. (рис. 4).

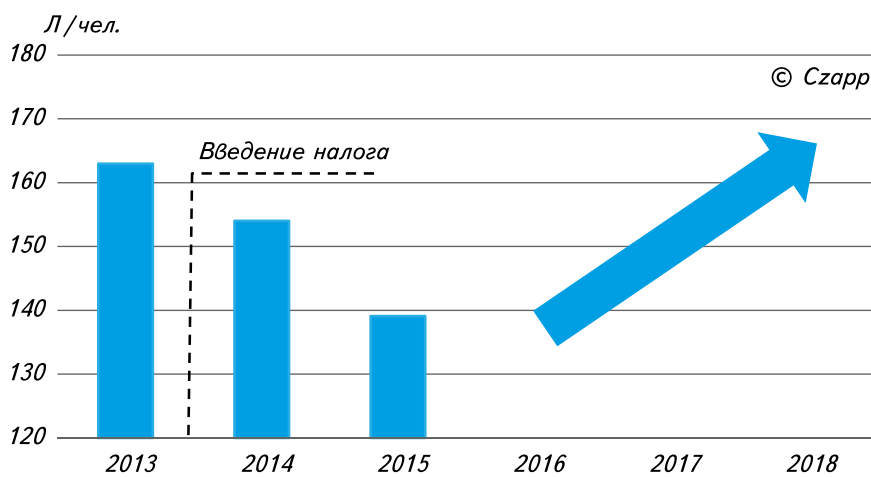


Рис. 4. Ежегодное потребление подслащённых напитков в Мексике

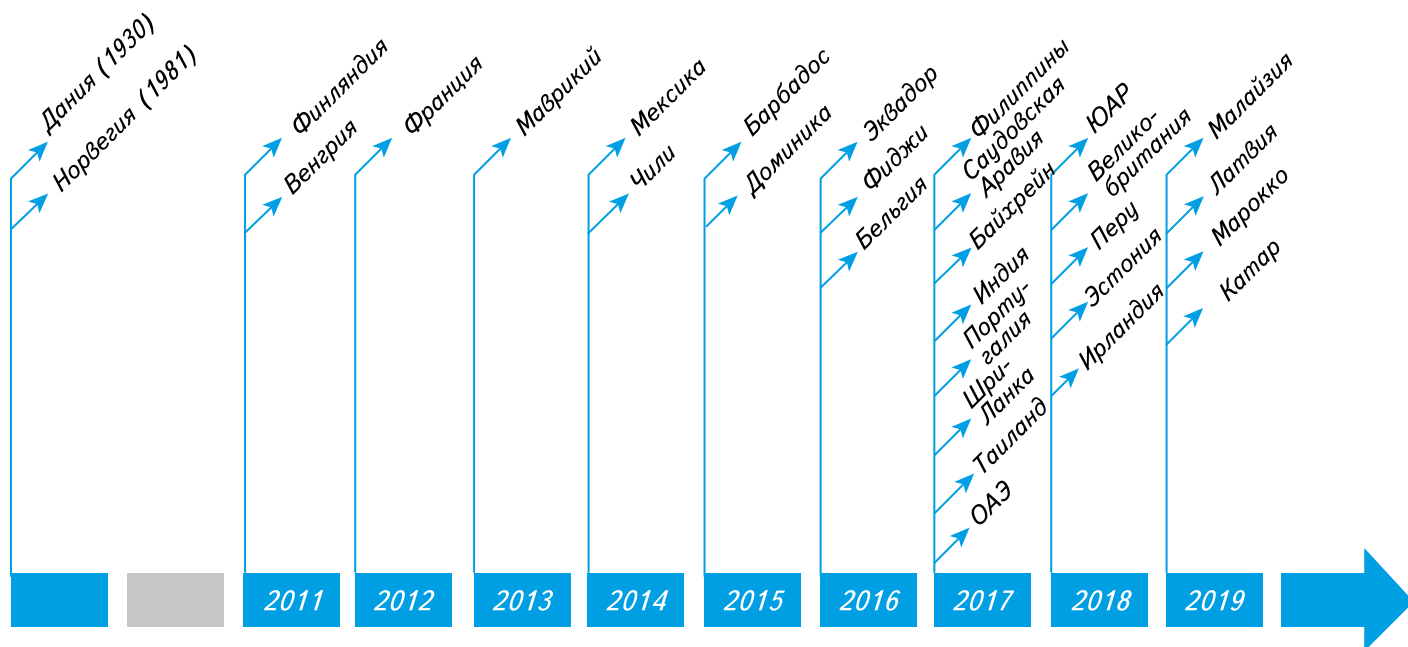


Рис. 3. График введения налогов на сахар

Однако после первоначально-го успеха что-то пошло не так. Данные мексиканской налоговой службы показали, что за первые 4 года сбор налогов на безалкогольные сахародержащие напитки достиг 86,2 млрд мексиканских песо. Это около 21 млрд песо в год, что соответствует потреблению сладких напитков на душу населения в 160 л в год. Другими словами, люди приспособились к новой цене, и старые привычки вернулись.

Мексиканское правительство сейчас ведёт исследование по поводу увеличения размера налога на напитки либо распространения его на другие продукты питания и напитки.

**Изучение ситуации с налогом**

**на сахар: Соединённое Королевство**

Великобритания ввела налог на сахаросодержащие напитки в 2018 г. Это стало частью стратегии по уменьшению потребления сахара детьми в пищевых продуктах на 20 % с 2015 по 2020 г. Налог рассчитывается исходя из количества сахара: напитки с содержанием более 8 г сахара на 100 мл облагались налогом в 24 пенса на 1 л, а с содержащих 5–8 г сахара на 100 мл взимался налог, равный 18 пенсов на 1 л. Производители многих небрендируемых безалкогольных напитков изменили рецептуры, чтобы избежать выплаты налогов на сахар. Перед введением налога на сахар многие производители Великобритании сократили его содержание в напитках на 20 % и более (рис. 5).

Хотя потребление сахара в составе напитков снизилось, с 2015 г. количество сахара, потребляемое в составе продуктов, выросло на 2,6 %. Поэтому возможно, что правительство распространит налог, действующий для сахаросодержащих напитков, на другие пищевые продукты либо увеличит размер налога на напитки. В Великобри-

тании есть ряд «греховных» налогов: на сигареты, алкоголь и дорожное топливо (см. табл.). Налог на напитки из них самый низкий как в процентном выражении, так и из расчёта на порцию.

**Изменение рецептур пищевых продуктов**

Где клиенты или правительство инициируют изменения, компании часто следуют за новыми условиями и требованиями. Всё больше крупных компаний, производящих продукты и напитки, расширяют свои продуктовые линейки опциями с низким содержанием сахара либо переформулируют существующие продукты с тем, чтобы сократить количество сахара в них. Это означает, что люди могут есть меньше сахара, не осознавая этого.

Изменение рецептуры — дело сложное. Помимо сладкого вкуса, сахар действует как консервант, структурообразующий элемент

и добавляет массу. Если изъять сахар из продукта или напитка, для возмещения этих функций придется искать другие ингредиенты. Попробуйте испечь пирог без сахара, если не верите!

Потребители также глубоко привязаны к вкусу любимых продуктов. Они ожидают постоянства вкуса, когда покупают известный продукт или напиток. Поэтому компании чрезвычайно озабочены изменением своих флагманских брендов, если вообще осмеливаются изменять рецептуры.

Несмотря на эти проблемы, крупнейшие производители продуктов питания и напитков во всём мире начинают изменять свои продукты. Это хорошо приживается в безалкогольных напитках, где диетические варианты существуют десятилетиями и в целом принимаются потребителями.

Рецептуры молочных продуктов изменять, по-видимому, проще,

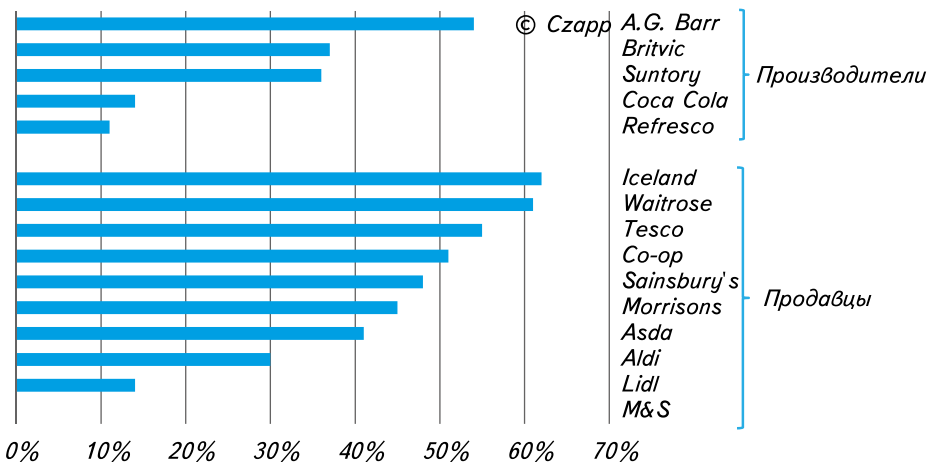


Рис. 5. Взвешенное по продажам сокращение потребления безалкогольных напитков в Великобритании по производителям в 2015–2018 гг.

*Сравнение «греховных» налогов в Великобритании*

Продукт	Порция	Налог (GBP)	Налог (%)
Сигареты	1	0,30	60
бензин	5 миль в 30 миль/галлон	0,37	45
пиво	1 пинта	0,54	15
Безалкогольные напитки (верхняя полка)	330 мл	0,08	11

поскольку не содержащие сахарозы подсластители и различные используемые загустители могут улучшать вкусовые качества продукта.

Производители хлопьев также имеют успех с продуктами со сниженным количеством сахара. Kellogg переформулировал многие из своих известных брендов на таких рынках, как Великобритания. Например, Coco Pops в Англии теперь содержит сахара на 40 % меньше, чем три года назад.

Однако трудно снизить содержание сахара во многих кондитерских изделиях и закусках. В результате мы видим возрастающее давление на пищевые технологии. Например, Nestle заменяет сахар фиброволокнами в молочных напитках Milo drinks и экспериментирует с добавками жомы какао-бобов в шоколадные батончики с целью уменьшения содержания сахара. Mondelez запустил шоколадный батончик Dairy Milk с содержанием сахара на 30 % меньше, чем оригинал, заменив сахар частично на растворимое кукурузное фибровое волокно.

#### Контроль размера порций

Крупные компании — производители пищевых продуктов и напитков — также уменьшают размеры порций своих продуктов. К концу 2017 г. 99 % шоколадок и кондитерских изделий Mars Wrigley продавались порциями не более 250 ккал. Сейчас компания имеет амбиции по увеличению выпуска продукции с калорийностью ниже 200 ккал за упаковку.

Похожая история с Mondelez: они расширили линейку продуктов с порциями по 200 ккал и ниже до 7 % от общего объема продукции в 2018 г. и хотят увеличить долю таких продуктов до 25 % к концу 2020 г. 95 % всех продуктов компании Ferrero продаётся в индивидуальных упаковках с калорийностью менее 150 ккал.

Контроль размера порций не ограничивается пищевыми продуктами. Компания Кока Кола сейчас продает 40 % своих газированных напитков в упаковках объемом менее 250 мл.

Ясно, что люди могут увеличить количество порций, потребляемых за один присест. Но на практике трудно найти доказательства того, что это именно так и происходит, особенно если порции индивидуально упакованы. Для многих потребителей порции меньшего размера означают, что сокращение потребления сахара не является их сознательным выбором.

#### Упаковка пищевых продуктов

Мы также видим возрастающее давление на упаковки. Например, в 2016 г. Чили ввела регулирование рекламы продуктов, считающихся неполезными для детей. Талисманы и промо-игрушки были запрещены. Например, в Kellogg's Zucaritas изображение тигра и миска с хлопьями были заменены на простую коробку. Два чёрных изображения были добавлены в правом верхнем углу упаковки в качестве предупреждения, что этот продукт высококалорийный и содержит сахар (рис. 6).

При таких вызовах трудно предполагать, что потребление сахара будет расти более чем на 2 % в год в ближайшее время, поскольку это потребует широкомасштабного изменения потребительских привычек и поведения. В результате многие переработчики сахарного тростника и сахарной свёклы начинают диверсифицировать свой бизнес, уходя от зависимости исключительно от сахара. И это, очевидно, продолжит оставаться ключевой тенденцией в 2020 г.

#### Коронавирус

Несколько слов о вспышке коронавируса, начавшейся в Китае в декабре 2019 г. Ко времени написания этой статьи большинство случаев заболевания коронавирусом зафиксированы в пределах Китая, и распространение в других странах было ограниченным. Большие области в Китае были взяты под карантин, что очевидно нарушит цепочки поставок товаров. Мы полагаем, что в результате потребление сахара из-за вспышки вируса будет меньше нормального. Станет ли это глобальным явлением, ещё предстоит увидеть.



Рис. 6. Изменения на упаковках хлопьев в Чили

**Сахар: пищевой бизнес или энергетический бизнес?**

**Бразилия: максимум этанола**

Поговорите с бразильскими заводами, перерабатывающими сахарный тростник сегодня, и они скажут вам, что это энергетический бизнес. Они вырабатывают этанол для транспортных нужд и экспортируют электричество в национальные энергосети. И – да, они делают немного сахара-сырца в качестве побочного продукта.

Бразилия десятилетиями производит биоэтанол из сахарного тростника. В середине 1970-х вслед за взрывом мировых цен на нефть бразильское правительство запустило программу по производству спирта, чтобы снизить тягостную зависимость от импорта нефти. В то время правительство определило количественные уровни смеси этанола с бензином, зафиксировало закупочную цену на биоэтанол и предоставило низкопроцентные кредиты для строительства дистилляционных мощностей. Более того, налоги на топливный этанол были отделены от налогов на бензин, что стимулировало потребление этанола.

В конце 1990-х и начале 2000-х низкие цены на нефть привели к тому, что старые дистилляционные заводы были модернизированы или объединили цеха по производству сахара и биоэтанола. Сахар вследствие этого стал основным продуктом перерабатывающей тростник промышленности. Однако в 2003 г. с появлением гибридных автомобилей бразильский этанольный сектор получил новую жизнь. Это стало драйвером бразильского этанольного рынка в сезоне 2005/06 г., когда произошёл всплеск потребления биоэтанола благодаря низким ценам на него на заправках (рис. 7).

После глобального финансового кризиса 2008 г. более высокие цены на сахар обеспечили заводам прибыль. Цены подскочили выше

30 ц/фунт в 2010 и 2011 гг., но остались на уровне или чуть выше себестоимости заводов вплоть до 2015 г. Недавнее ослабление бразильского реала помогло замаскировать всю степень падения цен на сахар на мировом рынке. В результате сахар стал основным продуктом, а этанол второстепенным. В 2017 г. объём выработки сахара в Центрально-Южном регионе Бразилии достиг 36,1 млн т.

Однако сегодня сектор максимизирует производство этанола. Объём выработки сахара в регионе сократился на 10 млн т за год (рис. 8).

Основная причина заключается в действиях бразильского правительства. Годами стоимость бензина на базе завода фиксировалась правительством на уровнях ниже рыночных в попытке контролировать инфляцию цен на топливо. Однако это означало, что Petrobras терял деньги на каждом литре проданного топлива. Такая ситуация не была устойчивой. В октябре 2016-го бразильское правительство разрешило компании Petrobras устанавливать цены на бензин в привязке к международным ценам на энергоносители. С июня 2017 г. компании было раз-

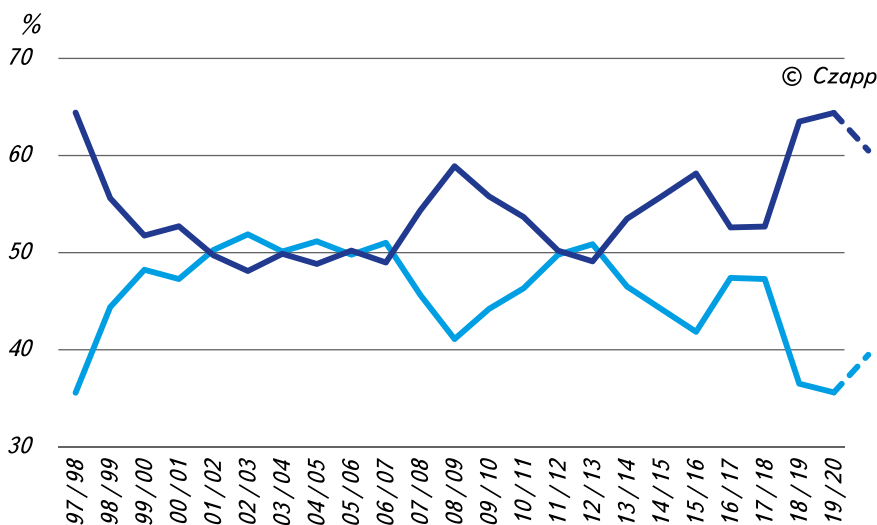


Рис. 7. Динамика производственной смеси в Бразилии по годам: — сахар; — этанол

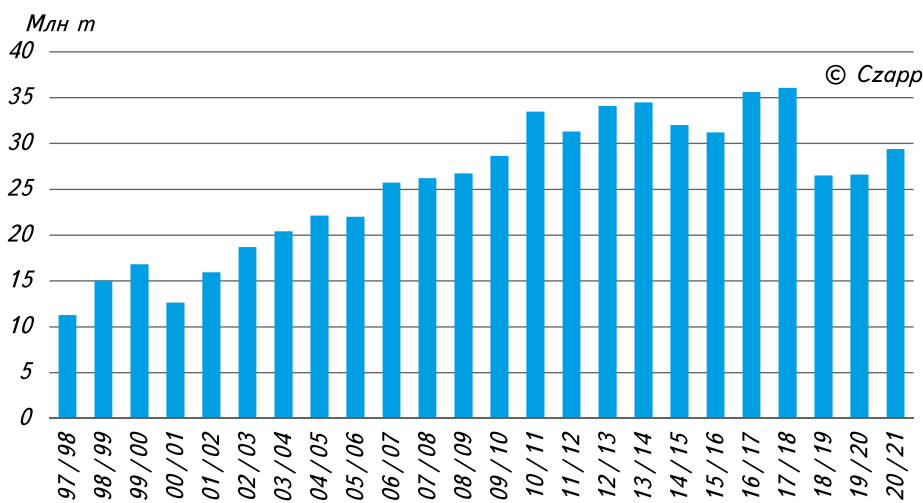


Рис. 8. Производство сахара в Бразилии по годам



решено ежедневно корректировать цену. Это означает, что цены на этанол стали более рыночными. Эффективность этанола как топлива составляет 70 % от эффективности бензина, поэтому когда цена на этанол меньше, чем 70 % от цены бензина, водители заправляли свои транспортные средства этанолом вместо бензина, что давало возможность заводам продавать больше этанола.

В результате в 2018 г. бразильская сахарная промышленность переключилась с максимального выпуска сахара на выпуск биоэтанола. То же повторилось и в 2019 г. Однако в оба эти года мировой рынок сахара находился в ситуации перепроизводства. Нам нужно было, чтобы Бразилия сократила производство сахара, и это произошло! В текущем году мировое производство сахара будет меньше потребления, поэтому ситуация выглядит так, что сахар в Бразилии большую часть года будет торговаться по ценам, близким к этанолу.

Сейчас мы думаем, что заводы в Центральном-Южном регионе Бразилии 38 % сахарозы, извлекаемой из тростника, будут направлять на выработку сахара, что приведёт к выработке 29,4 млн т сахара. Но можно было видеть, что сахарная смесь выше 40 % приводила к выработке более 30 млн т сахара, если мировые цены были достаточно высокими.

Заводы могут быстро изменять свои производственные планы и хеджировать сахарными фьючерсами. В течение сезона и по мере контрактования этого сахара становится всё сложнее изменять производственное соотношение, поэтому, если рынок остаётся высоким, цены на сахар фиксируются.

Нам всем нужно следить за нефтяным рынком, бразильскими политиками и экспертами валютных рынков. Похоже, ситуация будет очень динамичной.

### Индия: по следам бразильской модели

В настоящее время другие страны также стремятся последовать примеру Бразилии и развивать гибкие подходы при производстве продукции из сахарных тростника и свёклы. Наиболее полным примером является Индия.

Проблема Индии заключается в том, что фермеры будут продолжать выращивать сахарный тростник каждый год на площади более 5 млн га. Это означает, что Индия будет производить не менее 30 млн тонн сахарозы в год при отсутствии погодных проблем. Если всё это превратится в сахар, страна будет находиться в вечном профиците.

Индия застряла на этом уровне производства сахарозы, потому что тростник по-прежнему является самой лучшей сельхозкультурой для фермеров. Правительство устанавливает цену тростника независимо от доходности рынка сахара. Оно также приняло ряд мер поддержки, чтобы гарантировать плату фермерам за тростник:

- внутренняя цена на сахар была установлена на уровне минимальной цены в 31 рупию/кг (\$433/т);
- заводам ежемесячно предоставляются квоты на продажу продукции на внутреннем рынке;

– правительство держит буферные запасы;

– количество акций, которые могут держать трейдеры, ограничено.

Правительство также предоставило экспортную помощь – в прошлом году было экспортировано более 3 млн т сахара с приблизительно субсидией в размере 140 долл/т. В сезоне 2019/20 г. ещё 6 млн т могут быть экспортированы с субсидией до \$ 150/т.

Всё это означает, что фермерам относительно быстро платят за их тростник, и даже частичная оплата тростника лучше, чем полная оплата за другие культуры. Другими словами, фермеры будут продолжать выращивать сахарный тростник, пока смогут.

Нормальным для Индии стало производить около 33 млн т сахарозы в год, в то время как потребление сахара составляет 26 млн т. Вот почему промышленность и правительство так стремятся запустить программу этанола в бразильском стиле: остановить дальнейшее наращивание запасов сахара в стране.

Поэтому индийское правительство объявило, что оно намерено увеличить долю этанола в бензине до 10 % к 2022 г. (рис. 9). Спрос на бензин уже повышается на 8 %

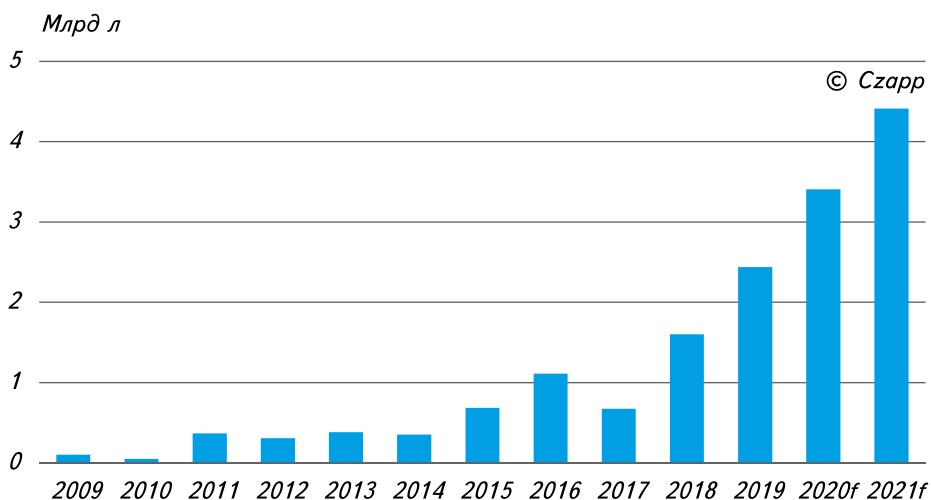


Рис. 9. Спрос на топливный этанол в Индии по годам

в год, а смесь этанола сегодня составляет всего около 6 %, поэтому потребности в этаноле будут сильно расти в этом и следующем годах.

Проблема в том, что в Индии недостаточно мощностей по производству этанола для достижения поставленных целей. Существующие дистилляционные установки могут производить около 3,5 млрд л этанола в год. 10%-ная смесь подразумевает потребность в этаноле более 5 млрд л. Чтобы преодолеть этот разрыв, индийское правительство предоставило сахарным заводам, желающим нарастить свои мощности по дистилляции, долгосрочных кредитов на сумму 850 млн долл. Однако из этой суммы за один год в рамках программы было выделено лишь 7 %.

Нет никаких сомнений в том, что в ближайшие годы индийские мощности по производству этанола будут расти. Однако в 2020 г. мы ожидаем, что за счёт производства этанола выработка сахара сократится менее чем на 1 млн т. Индия движется в правильном направлении, но проблема избыточного предложения сахара не будет решена быстро, и промышленность, безусловно, ещё не обладает такой производственной гибкостью, как бразильские заводы.

#### Тайланд: рост этанола

Тайланд движется в аналогичном направлении. Большинство этанола здесь производится из мелассы или тростникового сока, который добавляется в корма животных, из маниоки производят лишь 30 % общего количества этанола. E10 является наиболее распространённой смесью этанола с бензином, но правительство недавно объявило, что оно прекратит использование смесей E10 и E85 в пользу общенациональной смеси E20 (рис. 10).

В результате потребление этанола, как ожидается, вырастет при-

мерно с 4,4 млн л в день в 2019 г. до 9 млн л в день в 2022 г. В настоящее время Тайланд располагает достаточными мощностями по производству этанола для удовлетворения спроса. В Тайланде функционирует 28 предприятий, вырабатывающих этанол, общая производственная мощность которых составляет 6,29 млн л в сутки. Однако для того, чтобы производить 9 млн л этанола в день, необходимы дополнительные мощности. Заводы, перерабатывающие тростник, вероятно, продолжат инвестировать в дистилляцию, и в краткосрочной перспективе могут перенаправить больше тростникового

сока на этанол за счёт уменьшения выработки сахара.

#### Мировые запасы сахара сократятся

Общий запас сахара в мире достиг своего пика в 2019 г. (рис. 11). На самой низкой точке цикла, по нашим оценкам, запасы сахара составляли 76 млн т, что достаточно для удовлетворения спроса в течение 23 недель.

Но производство сахара в 2019/20 г. будет значительно ниже в ряде важных регионов, выращивающих тростник и свёклу. В Индии, Тайланде и Северной Америке из-за неблагоприятных

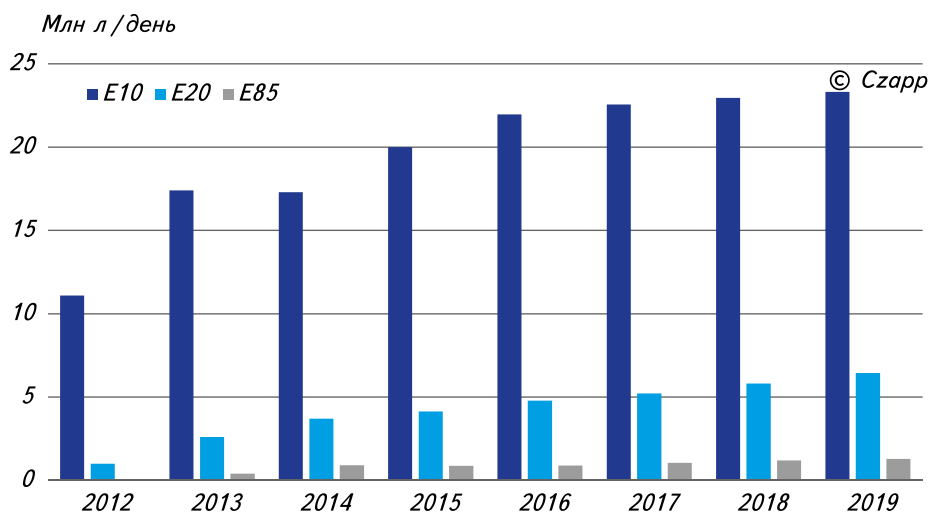


Рис. 10. Спрос на этанол в Тайланде по типам

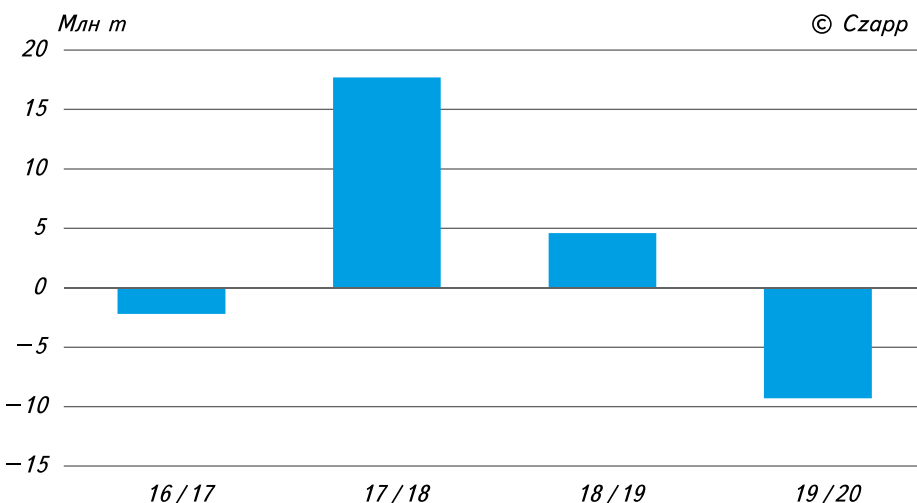


Рис. 11. Изменение мировых запасов сахара по годам

погодных условий наблюдался плохой рост этих культур, что приведёт к сокращению запасов в этом году. Мир будет производить примерно на 9 млн т меньше сахара, чем потребляет.

В Индии более сухой, чем обычно, муссон в 2018 г. привёл к тому, что оросительные резервуары на юго-западе страны начали пересыхать в апреле 2019 г. Поэтому сахарный тростник в таких крупных штатах, как Махараштра и Карнатака, не получал достаточного количества воды в период его роста с апреля по июнь. В довершение всего, когда муссон действительно пришёл в середине 2019 г., он привёл к обширному наводнению в Южной Махараштре, ещё больше повредив некоторые из тростниковых полей. Мы считаем, что Индия произведёт 26,5 млн т сахара в 2020 г. в сравнении с 33,0 млн т в 2019 г. (рис. 12).

Таиланд также пострадал от засушливой погоды в 2019 г., что привело к замедлению роста тростника. Сегодня мы видим, как это влияет на переработку тростника на заводах; вес тростника в этом году ниже. Похоже, что дробление тайского тростника будет самым низким за 10 лет и окажется на уровне 90 млн т по сравнению с 131 млн т в прошлом сезоне (рис. 13).

В Америке урожай свёклы пострадал от раннего зимнего покрова. Это означало, что около четверти свёклы в некоторых районах осталось необранной. Производство сахара могло бы быть одним из лучших в истории – 9,3 млн коротких тонн в пересчёте на сырец. Вместо этого выработка сахара сейчас прогнозируется на уровне 8,2 млн коротких тонн в пересчёте на сырец, что является самым низким показателем за 9 лет (рис. 14).

Почему это так важно? Мы привыкли к перепроизводству на рынке сахара. 7 из последних 10 лет привели к избыточному производству. Полагаем, что для со-

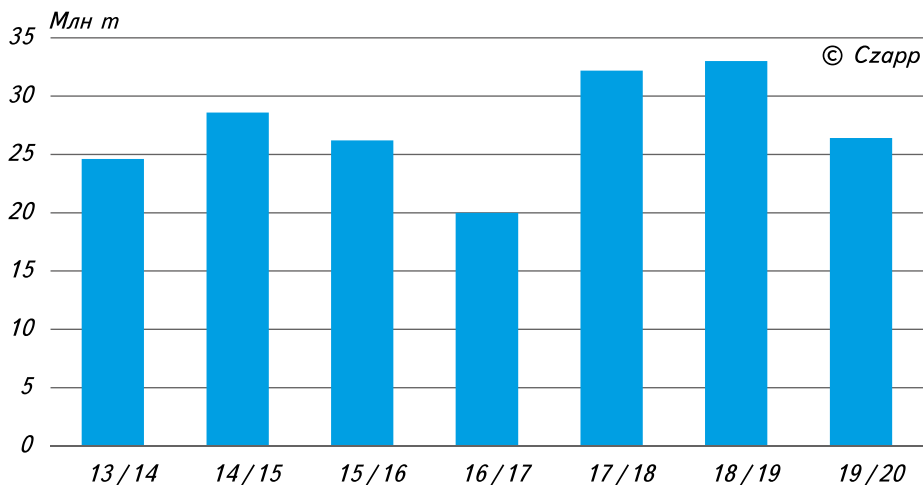


Рис. 12. Производство сахара в Индии по годам

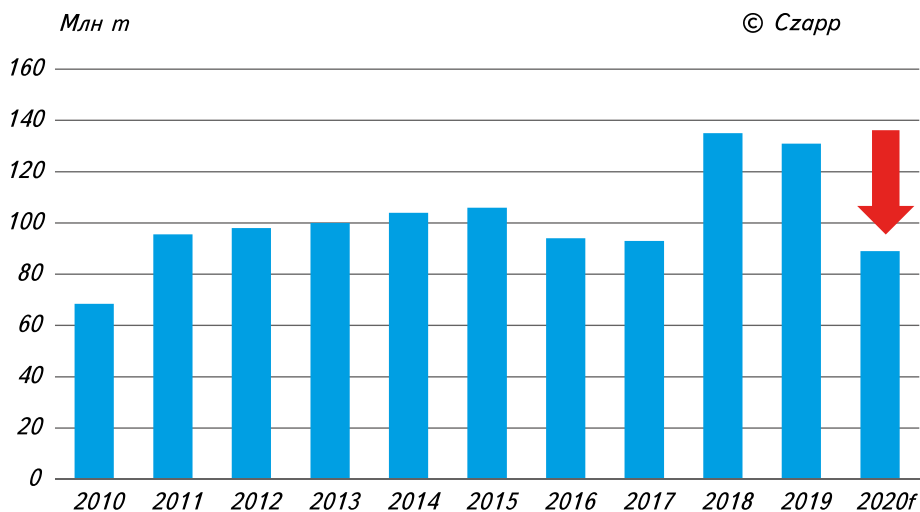


Рис. 13. Сбор тростника в Тайланде по годам

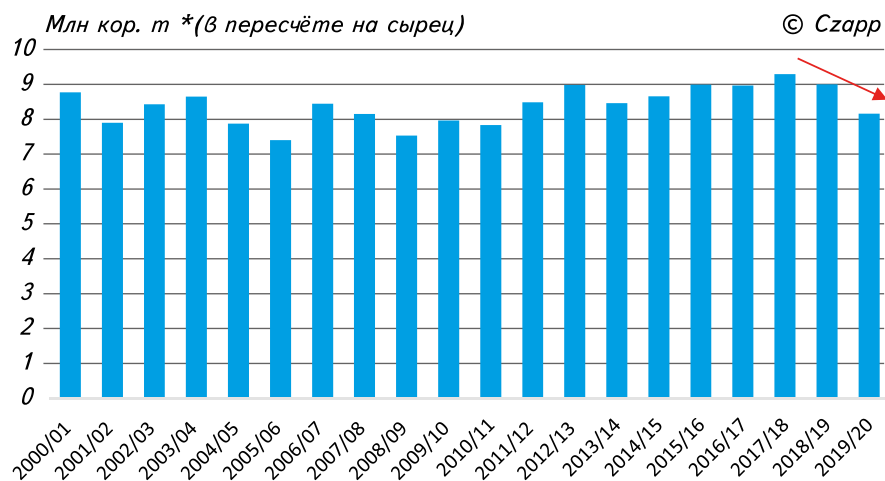


Рис. 14. Производство сахара в Америке по годам

хранения цепочек поставок соотношение запасов к потреблению должно быть 15 %, а мы поднялись с этого уровня (и рынка 36 ц/фунт) в 2010 г. до 44 % сегодня (и рынка 10 ц/фунт). Хуже того, казалось, что производители сахара во всём мире не смогли приспособиться к низкой ценовой конъюнктуре и продолжали производить, несмотря ни на что! К сокращению производства подтолкнула погода, а не значительные изменения в посевных площадях тростника и свёклы.

Это означает, что мы имеем некоторую страховку для рынка в 2020 г. С меньшими запасами покупатели ведут себя более осторожно, а продавцы чувствуют себя немного увереннее в своём желании лучшей цены. Мы даже близко не подошли к серьёзно растущему рынку, но можем ожидать большей волатильности, которая, надеемся, будет означать больше возможностей на рынке для всех.

На этом раннем этапе года мы ожидаем, что мировое производство сахара восстановится в 2021 г. при условии нормальной погоды.

Почему? В основном это связано с Индией.

### Восстановление индийского тростника

Для фермеров Индии сахарный тростник по-прежнему является самой выгодной культурой (рис. 15). Так происходит потому, что правительство устанавливает цену тростника, которую сахарные заводы должны платить фермерам, и это делается без учёта доходности рынка сахара — как мы уже упоминали.

Мы считаем, что в 2021 г. производство сахара в Индии вырастет с 26,5 до 30 млн т. Это будет означать, что запасы сахара в Индии вновь увеличатся и правительству придётся продолжать субсидировать экспорт в будущем.

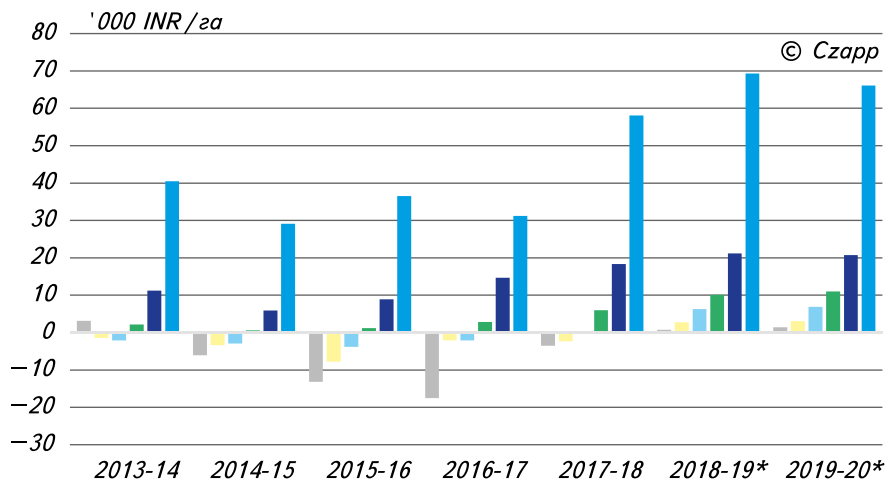


Рис. 15. Рентабельность различных культур в Индии: — арахис; — хлопок; — маис; — рис; — пшеница; — сахарный тростник

Эти субсидии были оспорены Бразилией, Австралией и Гватемалой во Всемирной торговой организации. Но я беспокоюсь, что эти юридические споры никуда не приведут. Индия решительно отстаивает своё право на поддержку средств к существованию фермеров, выращивающих тростник. Поэтому дело скорее всего будет передано в Апелляционный суд ВТО, который, как правило, выносит окончательное решение. Однако в настоящий момент этот орган не может действовать, поскольку у него недостаточно постоянных членов. США блокируют новые апелляционные назначения, протестуя против того, что они расценивают как попытки перехитрить ВТО. Таким образом, судебные иски против индийской субсидии на экспорт сахара, вероятно, прекратятся в конце 2020 г. Если споры и будут разрешены, то только путём двусторонних переговоров.

Похоже, что Бразилия признаёт это; теперь она обратилась к Индии, чтобы попытаться разрешить спор двусторонним путём, возможно, в рамках более широкой торговой сделки. Это согласуется с глобальной тенденцией отступления от глобализации и увеличения количества двусторонних торговых сделок.

### Выделим хорошие новости

Может показаться, что сегодня на рынке сахара не так уж много хороших новостей. Тем не менее сахар имеет несколько оснований для этого.

Во-первых, очевидно, что есть сахар приятно. Он сладкий на вкус и часто присутствует на празднествах. Люди всегда будут хотеть сладкой пищи и желать ею поделиться.

Но это ещё не всё. Две трети мирового сахара поедается в стране, где он производится, это местная еда. Независимо от того, произведён он из тростника или свёклы, сахар имеет растительное происхождение. Он также всё чаще получает сертификат устойчивости (подробнее о том, как вы можете присоединиться к этой тенденции, см. [www.viveprogramme.com](http://www.viveprogramme.com)).

Мы не должны забывать об этих положительных «верительных грамотах».

Об авторе:

Стивен Гелдарт — менеджер по анализу в компании [www.czapp.com](http://www.czapp.com). Его команда регулярно проводит анализ различных рынков продуктов питания и упаковки на портале Czapp, который также доступен в мобильном приложении в Apple Store и Google Play.

<https://www.linkedin.com/in/stephengeldart/>

<https://twitter.com/StephenGeldart>



# Русагротранс

**КРУПНЕЙШИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ОПЕРАТОР**  
по перевозке агропромышленных насыпных грузов  
в вагонах-хопперах

**30 000**

вагонов-хопперов в собственности  
и под управлением

- Зерновые и схожие с ними грузы
- Масличные
- Сахар-сырец
- Минеральные удобрения
- Глинозем
- Цемент

**РЫНОК  
ПЕРЕВОЗОК**

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

## ФИЛИАЛЬНАЯ СЕТЬ КОМПАНИИ

включает в себя 4 филиала  
и 2 обособленных подразделения  
в ключевых регионах произрастания  
и потребления зерна

107014, г. МОСКВА

ул. Боевская 2-я, дом 3

Тел.: +7 [495] 984-54-56

+7 [495] 984-54-75

Факс: +7 [495] 984-54-45

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

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

Финансовое Ателье



# Биржевые облигации для сектора АПК

Биржевые облигации – это облигации, которые можно выпустить по упрощённой процедуре: функцию регистрации эмитента берёт на себя организатор торгов (ПАО «Московская биржа»). Эмитентом биржевых облигаций может стать любое хозяйственное общество, соответствующее требованиям законодательства и правилам ПАО «Московская биржа». Например, существующие не менее трёх лет, с объёмом выручки от 120 млн р., хорошими финансовыми показателями (долг/ЕБИТДА не менее 3), высокими стандартами корпоративного управления и прозрачной структурой бизнеса. Всё это необходимо, чтобы убедить потенциальных инвесторов в надёжности, продемонстрировать абсолютную прозрачность и готовность к работе.

## Ситуация на рынке биржевых облигаций сектора АПК

ООО ТД «Мясничий» – крупный продавец мясной продукции в Красноярском крае, который использует облигации для привлечения финансирования своих проектов с 2017 г. Последний выпуск, размещённый в марте 2019 г., предложил инвесторам купон в размере 13,5 % годовых. Объём выпуска – 300 млн р.

ООО «Объединение АгроЭлита» – одно из ведущих сельскохозяйственных предприятий Сибири в сфере растениеводства, животноводства и переработки мяса, входящее в одну группу с ООО ТД «Мясничий». Компания также давно присутствует на рынке биржевых облигаций, в мае 2019 г. предложила инвесторам бумаги доходностью 13,75 % годовых. Объём выпуска – 400 млн р.

ООО «Мираторг Финанс» – финансовая компания, созданная для привлечения средств на публичных рынках долгового капитала для финансирования проектов ООО АПК «Мираторг», одного из лидеров российского рынка производства мяса. Последние выпуски облигаций компания осуществила в апреле и августе 2016 г. по ставке 12 % (в апреле 2019 г. ставка снижена до 9,2 %) и 11 % годовых соответственно, выпуски до сих пор в обращении.

ООО «ФЭС-Агро» – дистрибьютор Bayer AG по продаже средств защиты растений, семян и микроудобрений. Дебютный выпуск был размещён в апреле 2019 г.: инвесторы вложили 1 млрд р. по ставке 14 %.

ПАО «Группа Черкизово» – вертикально интегрированная



агропромышленная компания с полным производственно-сбытовым циклом. В ноябре 2019 г. состоялся выпуск на 10 млрд р. по ставке 7,5 %. Такая доходность объясняется высоким кредитным рейтингом компании и её давней историей на финансовом рынке – акции ПАО «Группа Черкизово» с мая 2006 г. обращаются на открытом рынке.

АО «Авангард-Агро» – крупный производитель зерна, подсолнечника и сахарной свёклы с объёмом сельхозугодий более 450 тыс. га, аффилированный с банком «Авангард». Последний выпуск (на 3 млрд р.) состоялся в ноябре 2017 г., текущая ставка купона – 7,75 %.

ООО «Агрофирма «Рубеж» – сельхозпроизводитель из Саратовской области. Выпуск на 250 млн р. под 14 % годовых размещён в июле 2019 г.

ООО «Агронова-Л» – головная компания группы сельскохозяйственных предприятий в Липецкой, Тамбовской и Рязанской областях. Облигации на 5 млрд р. с плавающей ставкой ключевая ставка Банка России + 2,5 % раз-

мещены в декабре 2015 г. и до сих пор обращаются на организованных торгах.

АО «Племенной завод «Комсомолец» — забайкальский производитель сельскохозяйственной продукции с совсем небольшим выпуском на 40 млн р. под 14 % годовых.

Планирует выпуск облигаций ООО «Содружество Индастрис» (финансовая компания, входящая в ГК «Содружество», один из крупнейших переработчиков семян масличных культур в СНГ и Европе).

Из приведённого списка видно, что биржевые облигации — это отнюдь не дорогая игрушка, а реально работающий инструмент по привлечению инвестиций в агропромышленный сектор экономики. Наш собственный опыт это подтверждает. В начале декабря 2020 г. GrottVjorn закончило размещение биржевых облигаций ООО «Сибирский КХП». Компания привлекла 100 млн р. на три года, предложив инвесторам плавающую ставку в размере ставки Банка России + 4,75 %. ООО «Сибирский КХП» объединяет элеватор, мукомольный, комбикормовый и крупяной заводы в Омской области.

В перспективе у ООО «Сибирский КХП» — получение субсидий от Минэкономразвития России в целях компенсации затрат на выпуск облигаций и выплату купонного дохода по ним (Постановление Правительства РФ от 30.04.2019 № 532). Эта мера должна привлечь на биржу небольшие компании, дав им доступ к более дешёвым деньгам, а также создать сектор облигаций МСП с большим количеством участников. GrottVjorn активно работает с эмитентами не только в плане организации самого вы-

пуска и размещения облигаций, являясь компанией, входящей в ТОП-7 лучших организаторов выпусков высокодоходных облигаций, но и всячески оказывает поддержку эмитентам в получении субсидий.

Субсидия на компенсацию затрат на выпуск облигаций предусмотрена в размере 2 % от объёма привлеченных средств, но не более 1,5 млн р. Что касается выплаты по купону, то эмитент может рассчитывать на возмещение 70 % от ключевой ставки Банка России. В случае с ООО «Сибирский КХП» это будет 70 % от ставки на момент написания текста, равной 6 %, т. е. эффективная ставка купона у эмитента составит 6,8 %, что позволяет выйти на уровни, сопоставимые со ставками по государственным программам поддержки сельского хозяйства, а в сочетании с ними даёт мультипликативный эффект и позволит предприятию активно развивать свой бизнес. При этом эмитент избавляется от многих рисков, связанных с кредитованием: зависимости от кредитора, необходимости внести залоговое обеспечение займа, многочисленных ковенантов и прочих дополнительных условий и оговорок, которыми зачастую сопровождаются кредиты коммерческих банков. Естественно, в рамках выпуска биржевых облигаций от эмитента также требуется соблюдение определённых условий, но эти условия оговариваются заранее и повлияют на них инвесторы могут в ограниченном масштабе. Проще говоря, если эмитент добросовестно выполняет свои обязательства, другая сторона повлиять на него не может — в отличие от банка, за которым всегда остаётся последнее слово.

Кроме всего прочего, облигации дают возможность эмитенту максимально удобно структурировать денежные потоки, определив периодичность выплат по купону и основной части долга, установив срок займа и предложив оферты инвесторам.

Стоит отметить, что весна-лето 2020 г. — очень удачное время для размещения облигаций.

Во-первых, с октября 2020 г. ужесточатся требования к эмитентам. В частности, потребуется обязательное наличие кредитного рейтинга от одного из ведущих агентств — правильная мера, которая позволит не допускать на рынок «нехорошие компании», но удорожит процесс выпуска.

Во-вторых, многие аналитики весьма скептически смотрят на экономические перспективы 2021 г., т. е. после того как пройдут выборы в США и мир может ожидать очередное форматирование. Помимо этого, накопилось довольно много экономических проблем и вопросов.

В-третьих, процентные ставки в нашей стране находятся на исторически минимальных уровнях, что снижает стоимость заимствования, а при последующем росте ставок эмитент может получить дополнительную выгоду, опять же в отличие от кредита, когда банк потребует вернуть долг или увеличить платёж.

**МАКСИМ ЧЕРНЕГА,**  
исполнительный директор  
по рынкам долгового капитала  
Финансового ателье GrottVjorn

**www.grottbjorn.com**  
**8 (800) 250-44-20**

# Максимальная оптимизация средств инвесторов с максимально коротким сроком возврата инвестиций

А.А. ЯРОВОЙ

Проектно-монтажное управление «Сахавтомат» специализируется на строительстве под ключ жомо-сушильных отделений, а также выполняет следующие работы:

- ремонт и повышение производительности всех видов жомо- и сахаросушильных установок, диффузионных аппаратов;
- комплексное проектирование с подготовкой необходимых документов для прохождения экспертизы;
- фундаментные и строительно-монтажные работы в рекордные сроки на высоком качественном уровне;
- изготовление и монтаж металлоконструкций и технологического оборудования;
- разработка схем, подбор оборудования, комплексная автоматизация технологического процесса и системы электроснабжения.

**Наиболее интересные проекты, успешно реализованные ПМУ «Сахавтомат» за последние годы 2014 г.** В Республике Узбекистан наша компания закончила строительство нового сахарного завода по переработке сахара-сырца мощностью 1500 т са-

хара в сутки (рис. 1–4). Выполненный объем работ: монтаж основного технологического оборудования, изготовление и монтаж технологического оборудования по рабочей документации заказчика, изготовление и монтаж металлоконструкций, монтаж



Рис. 2. Монтаж оборудования в главном корпусе завода, общий вид, ООО «Ангрен Шакар»



Рис. 1, 3. Монтаж технологического оборудования и металлоконструкций, ООО «Ангрен Шакар»



оборудования АСУ ТП. Начало работ – май 2013 г., окончание – июль 2014 г.



Рис. 4. Окончание работ, ООО «Ангрен Шакар»

2015 г. Строительство жомосушильного отделения мощностью 340 т/сутки в пгт. Знаменка Тамбовской области (рис. 5–7). В комплекс работ входили



Рис. 5. Монтаж оборудования в жомосушильном отделении, ОАО «Знаменский сахарный завод»



Рис. 6. Монтаж хроматографических колонн, ОАО «Знаменский сахарный завод»



Рис. 7. Трубопроводная обвязка в отделении дешугаризации мелассы, ОАО «Знаменский сахарный завод»

поставка и монтаж оборудования, электрическая обвязка, монтаж систем АСУ ТП. Начало работ – апрель, сдача объекта – 1 сентября 2015 г.

На Знаменском заводе совместно с итальянской проектной организацией и местной строительной фирмой нами было начато параллельное строительство уникального объекта – станции дешугаризации мелассы. Все работы были выполнены в срок.

2017 г. Одновременно начато проектирование и строительство жомосушильного комплекса со складом гранулированного жома на ПП «Наркевичский сахарный завод» (Хмельницкая обл., Украина) (рис. 8–10).



Рис. 8. Строительство склада хранения гранулированного жома на 8 тыс. т, ПП «Наркевичский сахарный завод»



Рис. 9. Монтаж оборудования и металлоконструкций жомосушильного отделения, ПП «Наркевичский сахарный завод»



Рис. 10. Окончание работ, общий вид, ПП «Наркевичский сахарный завод»

2017 г. Для ПАО «Каневкссахар» (Краснодарский край) были выполнены следующие работы: разработка проектной документации, строительство жомосушильного комплекса под ключ, а именно бетонные работы; монтаж металлоконструкций, технологического оборудования, систем АСУ ТП и КИП и А; реконструкция продуктового отделения с внедрением трёхпродуктовой схемы, разработанной технологами ПМУ «Сахавтомат»; поставка технологического оборудования (вакуум-аппаратов, транспортного и насосного оборудования, винтовых насосов для перекачивания утфеля); автоматизация технологического процесса продуктового отделения; общезаводские работы; капитальный ремонт продуктового отделения (рис. 11).

2017 г. Для ООО «Тимашевский сахарный завод» осуществлена реконструкция продуктового отделения



Рис. 11. Строительство нового жомосушильного отделения, монтаж оборудования и металлоконструкций, ПАО «Каневкссахар»

с внедрением трёхпродуктовой схемы, разработанной технологами ПМУ «Сахавтомат» (рис. 12); поставка технологического оборудования – такого как

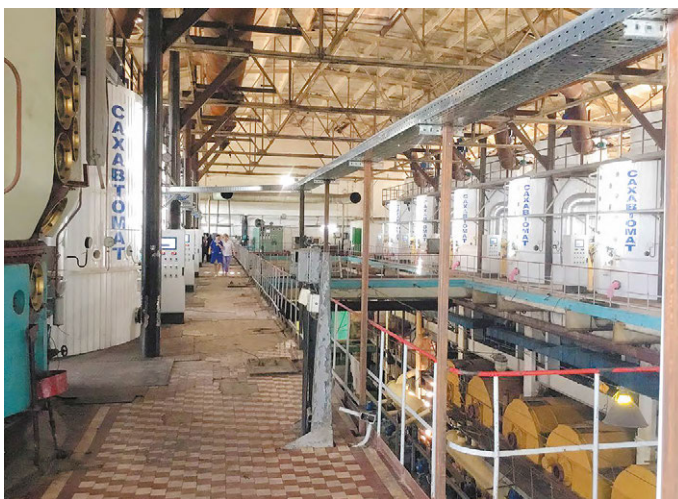
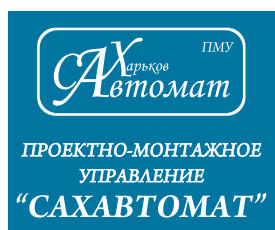


Рис. 12. Продуктовое отделение после реконструкции, ООО «Тимашевский сахарный завод»

вакуум-аппараты, транспортное и насосное оборудование, винтовые насосы для перекачивания утфеля; автоматизация технологического процесса продуктового отделения; общезаводские работы.



61093, Украина, г. Харьков,  
ул. Канадаурова, 4  
Тел. +38(057)372-30-17  
e-mail: [info@sakhavtomat.com](mailto:info@sakhavtomat.com)  
[www.sakhavtomat.com](http://www.sakhavtomat.com)



Российская Федерация,  
г. Белгород, ул. Есенина,  
д. 9, корп. 3, оф. 303  
[bel\\_sahavt@mail.ru](mailto:bel_sahavt@mail.ru)  
+7(920)553-05-03

# Исследование закономерности искажения определяемой сахаристости в сахарной свёкле в зависимости от степени увядания корнеплодов

## Часть 1

**М.Б. МОЙСЕЯК**, проф. кафедры кондитерских, сахаристых, субтропических и пищевкусковых технологий, канд. техн. наук, доцент (e-mail: [marina-mdurr@mail.ru](mailto:marina-mdurr@mail.ru))

**А.П. ЧУДИНОВ**, мл. научн. сотрудник

**О.В. ВОРОНИНА**, ассист. кафедры кондитерских, сахаристых, субтропических и пищевкусковых технологий

**С.Р. БОЙКОВ**, студент

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

### Введение

Свеклосахарная отрасль сегодня демонстрирует показатели, свидетельствующие о её устойчивом развитии. Благодаря внедрению новых технологий и современной техники за последнее время продуктивность свеклосахарного комплекса выросла почти в четыре раза.

По данным аналитической службы Союзроссахара, с начала производственного сезона 2019/20 г. заготовлено 49 млн т сахарной свёклы, из которых переработано 46,5 млн т и произведено 7,05 млн т свекловичного сахара.

По прогнозу, общий объём производства свекловичного сахара в России может составить 7,2 млн т, что будет максимальным историческим значением. Окончательный показатель по производству будет зависеть от погодных условий, которые влияют на сохранность сахарной свёклы на приоводских кагатных полях.

Реформирование свеклосахарной отрасли обеспечило устойчивую доходность от выращивания сахарной свёклы и её переработки в условиях растущей конкуренции между культурами растениеводства и мировой торговли. Результатом должен стать непрерывный

рост продуктивности (сбор сахара с 1 га посевов), снижение ресурсоёмкости (энергоэффективные технологии), расширение линейки продуктов отрасли (сушёный жом, витамины, бетаин, дрожжи, спирт, пищевые и аминокислоты из мелассы, тепло- и электроэнергия) [4].

Сахарная свёкла — важнейшая сельскохозяйственная культура в Российской Федерации, являющаяся сырьём для производства сахара, ценнейшего продукта питания для восполнения энергии человека.

Основными отходами свеклосахарного производства являются свекловичный жом, фильтрационный осадок и меласса. Из 25 кг сухих веществ, содержащихся в 100 кг свёклы (остальные 75 % приходятся на воду), лишь около 14 кг, или 56 %, получается в виде основного продукта — сахара белого. Остальные 11 кг, или 44 % от веса сухих веществ свёклы, переходят в побочные продукты и отходы, которые представляют собой большую ценность и при правильном ведении хозяйства используются полностью на корм скоту, для удобрения полей либо как сырьё для выработки других видов продукции.

Сахарная свёкла имеет немало-важное агротехническое значение, её размещение в севооборотах служит повышению урожайности последующих культур, а именно — зерновых.

### Технологические характеристики сахарной свёклы при длительном хранении и их влияние на выход сахара

Технологическое качество сахарной свёклы связывает воедино аграрную и перерабатывающую сферы производства. Именно этот показатель учитывается при адаптации двух сложных и энергоёмких технологий. Отмечая биологические особенности сахарной свёклы, можно сказать, что она довольно требовательна к почве, воздуху, влаге, питательным веществам и другим условиям произрастания, имеет способность накапливать в среднем до 20 % сахарозы. Период роста растений составляет 140–160 дней [4, 6].

Основной характеристикой сырья является сахаристость, зависящая от спелости корнеплодов: при достижении технической спелости накапливается наибольшее количество сахарозы при высокой чистоте свекловичного сока. Наступление технической спелости

сахарной свёклы происходит быстрее в засушливый период, чем в дождливый, и зависит от сорта, погодных условий, агротехнических мероприятий при возделывании посевов, плодородия почвы.

На современном этапе производственные мощности сахарных заводов не позволяют полностью перерабатывать сырьё без укладки на длительное хранение. В результате в послеуборочный период около 50 % сахарной свёклы хранится на открытых площадках и подвержено влиянию различного рода факторов, влияющих на её сохранность [2]. Одним из основных факторов, обеспечивающих минимальные потери массы свёклы и сахарозы при хранении, является создание оптимальных параметров физической среды: температура 0–5 °С; относительная влажность воздуха 92–94 %; содержание углекислого газа до 0,5 %, содержание кислорода 18–20 % [3]. Однако результативность хранения сахарной свёклы определяется не только формированием оптимальных условий в воздушной среде межкорневого пространства в кагате, но и послеуборочным физическим состоянием корнеплодов, в основном обусловленным такими факторами, как увядание и содержание корнеплодов с сильными механическими повреждениями [4].

Потери сахара при хранении сахарной свёклы обусловлены дыханием и микробиологическими процессами, зависят от качества сырья, укладываемого на хранение, и условий, в которых протекает данный процесс.

На способность к сохранности сахарной свёклы оказывают влияние такие факторы, как размер, масса, физическое и физиологическое состояние корнеплода. Чем больше корнеплод, тем меньше его поверхность и тем лучше он хранится. Интенсивность дыхания корнеплода зависит от величины

его поверхности, контактирующей с воздухом. Поскольку меньшие корнеплоды имеют большую удельную поверхность контакта с воздухом, то соответственно они демонстрируют и большую величину потерь сахара в результате дыхания. Так, корнеплоды массой 150–300 г теряют при хранении примерно в 2 раза больше сахара, чем корнеплоды массой 500–600 г. Корнеплоды с неудалённой верхушечной почкой и при наличии на ней зелёной массы, а также с высоким срезом хуже хранятся и более интенсивно дышат в сравнении с низко обрезанными на плоскость корнеплодами с удалённой верхушечной почкой. Чем выше степень созревания сахарной свёклы, тем меньше интенсивность дыхания и ниже потери сахара. Степень спелости оказывает влияние на направленность физиолого-биохимических процессов при хранении корнеплодов. Сорта сахарной свёклы с большей сахаристостью лучше хранятся, и процесс дыхания в них менее интенсивен при 1–2 °С. С повышением температуры возрастает интенсивность дыхания и соответственно увеличиваются потери сахара. Известно, что в интервале температур 1–25 °С интенсивность дыхания корнеплодов при повышении температуры на каждые 10 °С возрастает примерно в 2 раза. Как уже говорилось, хранение сахарной свёклы сильно зависит от внешних факторов – температуры, относительной влажности воздуха и т. д. [5].

Выход кристаллического сахара из 1 т переработанной свёклы – главный критерий для оценки экономической эффективности сахарного производства. Он зависит от технологического качества свёклы, которое определяется сахаристостью, спелостью, состоянием тургора, степенью загрязнённости, концентрацией несахаров в нормальном соке.

Продолжительный период засухи в конце созревания сахарной свёклы приводит к отмиранию листьев, свёкла раньше времени заканчивает период дозревания, прекращает рост и накопление сахарозы и не достигает технологической зрелости. Корнеплоды, выкопанные в жаркую погоду, отличаются высоким содержанием сухих веществ – до 30 %, степенью подвяливания 12 %, низкой чистотой клеточного сока – до 84 %. В жаркую сухую погоду выкопанная свёкла за 2–4 часа хранения на поле теряет до 5 % массы, поэтому, учитывая опыт других стран, её следует выкапывать в ночное время и желательнее сразу везти на переработку [6].

Актуальной проблемой свекло-сахарной отрасли является повышение технологических качеств сахарной свёклы и её устойчивости к различным заболеваниям в периоды вегетации и хранения. Корнеплоды должны быть правильной грушевидной формы, с гладкой поверхностью и соответствовать ГОСТ 33884-2016 «Свёкла сахарная. Технические условия». Их масса в среднем должна составлять 0,6–1,0 кг. Очень большие и очень маленькие корнеплоды невыгодны для сахарного производства. Как правило, свёкла, весящая 1,4 кг и выше, – водянистая, с низким содержанием сахарозы. Корнеплоды весом 300 г и менее часто недоразвиты или имеют повышенную волокнистость и содержат мало сахарозы. Относительная плотность свёклы позволяет определить её качество. Более показательным является не тест на плотность тканей корнеплода, а относительный вес отжатого сока, который обычно имеет плотность 1,06–1,07. Очень богатые сахарозой корнеплоды дают сок плотностью 1,07–1,78, что означает около 14 % выхода сахара. Сок малосахаристой свёклы имеет плотность ниже 1,06 %.

На результатах эффективности переработки свёклы отрицательно сказывается снижение технологического качества вследствие длительного срока её хранения [6].

Одним из важнейших физиологических процессов, происходящих в корнеплодах свёклы во время хранения, является дыхание, интенсивность которого зависит как от температуры, так и от состава газовой среды в кагате, степени увядания (потери массы), механических повреждений и т. д. [3]. Выкопанная из земли свёкла является совсем другим биологическим организмом, чем в период вегетации. Она лишена притока пластических веществ через листовую розетку, воды и минеральных веществ из почвы через корневую систему. При хранении связь корнеплодов с окружающей средой обусловлена поглощением кислорода из воздуха и выделением диоксида углерода и воды. Для поддержания жизнедеятельности они расходуют собственные запасы метаболитов, в том числе сахарозу. На долю этого процесса при длительном хранении свёклы приходится примерно 70–80 % суммарных потерь. Остальные 20–30 % приходятся на долю микробиологического разложения [4]. Под действием ферментов сложные углеводы превращаются в простые, а в результате гидролиза белковых веществ появляются пептиды и аминокислоты, что в результате приводит к снижению технологических качеств свёклы.

Если хранить корнеплоды в поле без укрытия, особенно в жаркую или тёплую погоду, происходит быстрая потеря влаги – увядание, которое отрицательно влияет на протекание процесса жизнедеятельности, физиологическое состояние, химический состав, устойчивость к поражению микроорганизмами. Потеря 10 % массы при увядании влечёт за собой снижение содержания сухих веществ

на 1,1 %, количество редуцирующих веществ возрастает на 10–25 % по сравнению с первоначальным их содержанием. При увядании корнеплодов, сопровождающемся потерей 10 % массы, содержание сахара в мелассе увеличивается на 0,06 %. Свёкла, увядшая на 13–17 %, в процессе хранения теряет сахара в 5 раз больше, чем свёкла хорошего качества, а количество корнеплодов, поражённых кагатной гнилью, достигает 60 %. Свекловичные корнеплоды, длительно находившиеся в полевых кагатах, хранению в заводских кагатах не подлежат, а должны сразу направляться в переработку [5].

При длительном хранении корнеплодов отмечаются значительные потери сахара, они колеблются от 100 до 300 г в день на 1 т корнеплодов. Как правило, в первую неделю хранения это 0,01 % в день, потом 0,05 % в день.

Известно, что на интенсивность дыхания корнеплодов свёклы влияют: температура и влажность окружающей среды, размеры корнеплодов и их удельная площадь поверхности, степень спелости, физическое состояние корнеплодов, наличие повреждений и балластных примесей, химический состав корнеплода, высота среза головки и другие факторы.

Доказано, что свежесобранная свёкла дышит в 2–3 раза активнее, чем уже хранившаяся, в которой жизненные процессы постепенно затухают и потеря массы в первые дни происходит очень интенсивно. Стабильность в дыхании наступает примерно через 2–3 недели [1].

У крупных корнеплодов свёклы с меньшей удельной площадью поверхности и у корнеплодов с нормальным срезом головки интенсивность дыхания меньше, чем у мелких и с высоким срезом головки. Спелые корнеплоды дышат менее активно, чем недоспелые. Однако при развитии микрофлю-

ры интенсивность дыхания сильно возрастает.

### **Необходимость стандартизации физических параметров корнеплодов сахарной свёклы**

Введение в стандарт требований к показателям физического состояния обусловлены тем, что наличие в свекломассе примесей подвяленных, цветущих, подмороженных и сильно механически повреждённых корнеплодов не только вызывает ослабление устойчивости свёклы к хранению, но и усложняет технологический процесс переработки. Увядание корнеплодов приводит к усилению дыхания, увеличению потерь сахара и ослаблению устойчивости против поражения микроорганизмами.

Потери сахара при хранении возрастают почти в 3 раза для свёклы, увядшей на 10 %, в 4 раза – при увядании на 20 %. Увядшая свёкла поражается гнилью в 3–4 раза сильнее, чем сохранившая тургор.

Известно, что в процессе хранения в корнеплодах происходят сложные физиологические, биохимические, микробиологические и другие процессы, которые приводят к потере сахарозы и накоплению несахаров (преимущественно калия, натрия и альфа-аминного азота), мешающих экстракции кристаллизованного сахара, остающегося в мелассе [3].

В России сахарная свёкла хранится до переработки в кагатах от нескольких дней и более. Исследования показывают, что потери сахара после уборки составляют ежедневно в среднем до 0,15 %. В связи с этим важно оценивать и выбирать современные сорта и гибриды комплексно, с учётом их потенциальной урожайности, качества корнеплодов (высокое содержание сахара и низкое – несахаров, высокий выход сахара), надёжной экологической устойчивости к биоклиматическим

факторам среды (засухе, наиболее вредоносным болезням и вредителям, гербицидам). Важно знать их приспособленность к почвенно-климатическим условиям конкретного региона и способность сохранять высокие технологические качества корнеплодов после их хранения и переработки.

**Увядание корнеплодов как ключевой фактор хранения и его влияние на переработку**

В последнее время сахаропроизводители всё чаще сталкиваются с проблемой переработки свёклы с большой степенью увядания, которая продолжительное время хранилась в условиях повышенной температуры и засушливой погоды.

Из приведённых данных следует, что увядание – один из ключевых факторов, влияющих на хранение свёклы и технологию её переработки. Основной вред, наносимый в процессе увядания корнеплодов, кроется в двух основных факторах. Первый из них – это потеря сахара в результате повышения микробиологической активности, второй – нарастание содержания несахаров, которые снижают выход сахара. Поэтому показатель увядания корнеплодов свёклы на момент приёмки на завод является ключевым показателем её качества.

Актуальность проведённой работы заключается в исследовании потерь сахара свёклы при хранении в процессе увядания и потери массы и влияния данного процесса на выход сахара.

Новизна работы состоит в исследовании содержания сахара в свёкле в зависимости от степени увядания и выявления коэффициентов данной зависимости.

**Экспериментальные исследования, методы исследований, методы расчёта**

Выкопанная свёкла доставлялась на исследования партиями в пропорции «мелкая : средняя :

крупная» и закладывалась на хранение в помещение при постоянной температуре в целях создания условий для достаточно быстрой потери массы. Влияние других факторов (таких как гниение и др.) на её физическое состояние практически исключалось, что позволило изучить процесс увядания более глубоко.

*Измерение физических показателей свёклы*

1. Измерение степени увядания свёклы

Измерение степени увядания поступивших образцов свёклы проводилось по методике ГОСТ Р 53036-2008. Были отобраны 3 мелких, 4 средних и 3 больших корнеплода (табл. 1).

Из табл. 1 следует, что средняя степень увядания поступившей на исследования свёклы, выкопанной сутки назад, составила 4,29 %. Для эксперимента было принято

решение считать показатель увядания нулевым.

В ходе эксперимента образцы свёклы подвергались исследованию параллельно двумя способами: измерением потери массы и методом определения степени увядания по ГОСТ Р 53036-2008. Было выявлено, что с ростом степени увядания растёт погрешность измерения увядания методом восстановления тургора. Принимая во внимание начальную степень увядания и потерю массы свёклы в ходе эксперимента, была выявлена зависимость погрешности измерения (табл. 2). Как видно из таблицы, с нарастанием увядания увеличивалась погрешность измерения.

2. Измерение содержания мякоти в свёкле

Из данных табл. 3 следует, что содержание мякоти в свёкле растёт пропорционально степени увядания.

**Таблица 1. Измерение степени увядания первой партии свёклы**

Степень увядания отобранных образцов свёклы										
Номер образца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение, %	3,84	4,68	4,49	3,96	4,01	4,59	3,86	4,56	4,86	3,99

**Таблица 2. Сравнение показателей потери массы свёклы с методом определения степени увядания**

Продолжительность эксперимента в сутках	1	4	8	11	13	15
Степень увядания, % (по ГОСТ Р 53036-2008)	4,29	13,89	21,45	25,89	27,66	28,47
Степень увядания, % (потеря массы)	0,00	10,95	20,36	25,96	28,67	30,16
Абсолютное увядание, %	4,29	15,24	24,65	30,25	32,96	34,45
Расхождение показаний методик, %	0,00	1,35	3,20	4,36	5,30	5,98

**Таблица 3. Содержание мякоти в свёкле**

Содержание мякоти в свёкле, %									
№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Срок хранения									
1 сут	4,83	5,72	5,11	4,88	4,31	5,36	4,68	5,11	4,76
4 сут	4,74	5,15	5,31	6,29	5,63	5,62	5,24	5,90	5,37
8 сут	5,17	5,80	6,86	6,43	5,71	6,13	5,62	5,86	6,14
11 сут	6,08	5,99	7,19	6,43	6,43	6,14	5,42	6,74	5,89
13 сут	6,65	6,19	6,18	6,65	7,43	6,35	5,60	6,97	6,08
15 сут	6,65	6,19	6,08	6,28	7,43	6,65	6,35	5,60	6,97

## Заключение

Проведённые исследования первой партии корнеплодов свёклы подтвердили предположение, что общепризнанный метод определения степени увядания не отражает реальную картину потери массы и сахарозы после достижения значения в 10 %. Метод основан на восстановлении тургора свёклы, но при 10 % степени увядания и более происходят необратимые процессы, которые не позволяют отражать реальную картину технического состояния корнеплодов свёклы. Это требует более детальных исследований по поиску альтернативного метода определения степени увядания или введения поправочных коэффициентов в существующий метод анализа.

### Список литературы

1. *Морозов, А.Н.* Особенности поведения корнеплодов сахарной свёклы различного физического состояния при хранении / А.Н. Морозов, Н.М. Сапронов, Л.Ю. Смирнова // Пища. Экология. Качество. — 2016. — С. 346–351.

2. *Морозов, А.Н.* Особенности поведения корнеплодов сахарной свёклы различного физического состояния при хранении / А.Н. Морозов, Н.М. Сапронов, Л.Ю. Смирнова // Пища, экология, качество : Тр. XIII Международной науч.-практ. конф. — Красноярск : Красноярский ГАУ, 2016. — С. 346–351.

3. *Чернявская, Л.И.* Потери сахарозы и их снижение при хранении сахарной свёклы / Л.И. Чернявская // Сахар. — 2004. — № 5. — С. 24–27.

4. *Чернявская, Л.И.* Технологические качества свёклы и эффективность сахарного производства / Л.И. Чернявская // Сахар. — 2004. — № 1. — С. 18–21.

5. *Литвиновская, Л.А.* Технологичность свёклы урожая 2017 года и особенности её переработки / Л.А. Литвиновская // Сахар. — 2017. — № 12. — С. 33–40.

6. *Славянский, А.А.* Промышленное производство сахара: учеб. пособие / А.А. Славянский. — М. : ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г. Разумовского, 2015. — 255 с.

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме определения ключевых показателей качества сахарной свёклы и их влияния на технологию её переработки. Проанализированы характерные особенности различных условий хранения свёклы и влияние на её технологические показатели. Выявлена и обоснована необходимость корректировки метода определения увядания свёклы. На основе полученных данных авторы предлагают провести исследования на тему влияния степени увядания свёклы на её сахаристость и потерю массы, введения поправочных коэффициентов в существующий метод анализа.

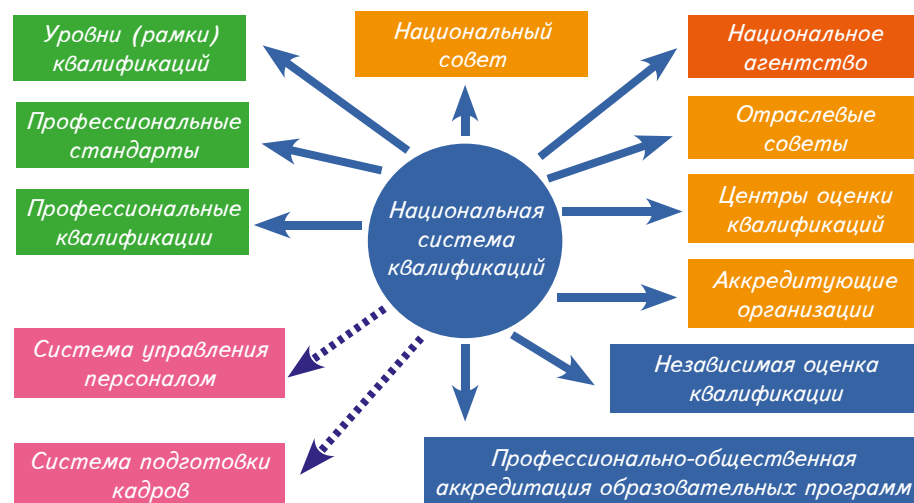
**Ключевые слова:** сахарная свёкла, хранение, увядание, потери сахара в свёкле.

**Summary.** The article is devoted to the current problem of determining key indicators of the quality of sugar beets and their impact on the technology of its processing. The characteristic features of various storage conditions of beets and the impact on technological indicators are analyzed. Revealed the need for adjusting the use of the method for determining beet wilt. Based on the data obtained, the authors propose to conduct studies on the effect of the degree of beet wilting on its sugar content and weight loss, the introduction of correction factors in the existing analysis method.

**Keywords:** sugar beets, storage, wilting, sugar loss in beets.

На очередном Общем собрании членов Союзроссахара в феврале 2020 г. было принято решение о создании отраслевого Центра оценки квалификаций (ЦОК) при Совете по профессиональным квалификациям агропромышленного комплекса (СПК АПК), который организован Национальным советом при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям (протокол № 16 от 27 сентября 2016 г.) на основании Указа Президента Российской Федерации от 16 апреля 2014 г. № 249 о Национальном совете при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям и Федерального закона от 3 июля 2016 г. № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации».

ФГБОУ ВО МГУПП совместно с НО «Союзроссахар» ведёт разра-



ботку оценочных средств по профилю «Технологии сахара и сахаристых продуктов» при участии ведущих специалистов отрасли. Нормативно-правовая база системы независимой оценки квалификаций и ин-

формация о Национальной системе квалификаций размещена на сайте: <https://nok-nark.ru>. Вопросы о независимой оценке квалификаций для работников АПК можно направлять на адрес: [ProfAgro-IndCom@mail.ru](mailto:ProfAgro-IndCom@mail.ru).

# Ускоренное получение НОВЫХ ГОМОЗИГОТНЫХ ЛИНИЙ сахарной свёклы (*B. vulgaris* L.)

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

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

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

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

(e-mail: [biotechnologiya@mail.ru](mailto:biotechnologiya@mail.ru))

## Введение

На современном этапе развития сельскохозяйственного производства приоритетным направлением в селекции сахарной свёклы является создание высокопродуктивных гибридов на линейной основе. Поэтому селекционная работа обычно направлена на продолжительный повторяющийся отбор самоопылённых линий по выравненности морфологических признаков при длительном сохранении хозяйственно полезных свойств (урожайность, сахаристость) и улучшенном качестве семян. Однако используемые методы селекции довольно долговременны и трудоёмки как при получении самоопылённых линий, так и при проведении гибридизации. Это обусловлено прежде всего двухлетним циклом развития растений, инбредной депрессией, явлением само- и перекрёстной несовместимости, вызывающими трудности при сохранении генетической однородности созданного исходного материала.

Большая экономическая значимость сахарной свёклы в России в настоящее время требует внедрения в селекционный процесс нетрадиционных биотехнологий на основе методов культуры изолированных органов и тканей, позволяющих целенаправленно по-

лучать генетически улучшенный исходный материал для создания перспективных гибридов нового поколения. Данные технологии могут быть реализованы лишь с учётом специфики морфогенетических потенций развития органов растений, обеспечивающих в условиях *in vitro* активные процессы морфогенеза, регенерации и размножения.

Наиболее признанным технологическим подходом для селекции сахарной свёклы на сегодняшний день является метод гаплоидного партеногенеза, обеспечивающий ускоренное создание гомозиготных линий удвоенных гаплоидов (DH – double haploid). Данный метод, широко применяемый в большинстве развитых стран, ускоряет в два раза процесс создания гибридов с хозяйственно ценными признаками по сравнению с классическими методами селекции. Интерес представляют технологические показатели селекционного материала, созданного с использованием удвоенных гаплоидов сахарной свёклы в Беларуси, демонстрирующие положительные результаты селекции на уровне (или выше) обычных гетерозиготных гибридов. При испытании было установлено статистически достоверное превышение по признакам урожайности (43–45 т/га) и саха-

ристости (20,9 и 21,1 %) по сравнению с диплоидным стандартом [1]. Многолетнее изучение гибридов с использованием DH-линий, созданных в Болгарии, показало также довольно высокие результаты продуктивности в сравнении с обычными гибридами. По урожаю корнеплодов превышение контроля у дигаплоидных гибридов составило 11,4–13,7 %, а сбор сахара в основном варьировал на уровне стандарта [2]. Данные результаты представляют значительный практический интерес и стимулируют внедрение в селекционный процесс нетрадиционных технологий на основе методов культуры тканей для ускоренного получения генетически улучшенного исходного материала и создания высокопродуктивных гибридов сахарной свёклы, что является актуальным направлением исследований.

## Материалы и методы

В ходе экспериментов использовали селекционные материалы лаборатории ЦМС и лаборатории исходного материала ФГБНУ ВНИИ сахарной свёклы и сахара им. А.Л. Мазлумова.

Отбор растительного материала для исследований проводили на основе фенотипических, морфологических и цитоэмбриоло-



гических маркерных признаков. Генотипы *B. vulgaris* L. характеризовались высокой урожайностью, сахаристостью и устойчивостью к стрессовым факторам окружающей среды. Важным условием являлся выбор исходных растений-доноров по фенотипическим характеристикам, включающим морфологическое строение семенных кустов, оптимальное развитие соцветий, бутонов, семязачатков.

В качестве эксплантов для введения в культуру *in vitro* использовали неоплодотворённые семязачатки, изолированные из семенных растений сахарной свёклы в период бутонизации и начала цветения. Культивирование эксплантов осуществляли на питательной среде Гамборга разной консистенции (жидкая и твёрдая фазы) [3], разным составом желирующих веществ (агар, gelrite) с добавлением ауксинов и цитокининов в различных сочетаниях [4]. Освещение культивируемых эксплантов проводили в течение 16 часов при освещённости 10 тыс. люкс при 26 °С. Определение ploидности у регенерантов сахарной свёклы осуществляли методом проточной цитофотометрии на анализаторе ploидности фирмы Partec.

### Результаты исследований

Экспериментальные исследования позволили изучить все аспекты индукции гаплоидного партеногенеза *in vitro* и определить оптимальные условия культивирования эксплантов [5]. Использование в качестве эксплантов неоплодотворённых семязачатков, расположенных в бутонах на центральном колосе кистевидной части соцветия (плейохазия), позволило индуцировать гаплоидные регенеранты. Формирование гаплоидных эмбриоидов в условиях *in vitro* наблюдается на всех этапах развития ядер зародышевого мешка. Наибольшую актив-

ность проявляли семязачатки, содержащие в зародышевых мешках 8 гаплоидных ядер или 7 клеток (но тоже 8-ядерных). Согласно современным представлениям этот период являлся критическим в развитии женского гаметофита, способствующим переключению морфогенеза с гаметофитной программы развития на спорофитную [6], обеспечивающим формирование эмбриоидов, содержащих гаплоидное число хромосом ( $n=9$ ). Эффективное влияние на усиление перехода морфогенеза на спорофитный путь развития оказала также стрессовая предобработка материала холодом при положительной температуре 4–6 °С в течение 2–4 суток. Индукцию морфогенеза гаплоидных регенерантов по типу спорофита лимитировала питательная среда на основе минеральных солей по Гамборгу (B5) с витаминами по Уайту и различным гормональным составом, определяющим их формирование.

Ключевым моментом при культивировании семязачатков оказалось использование чередования питательных сред различной консистенции [7]. Содержание в жидкой питательной среде гиббереллина (ГК) вызывало прямую регенерацию гаплоидных эмбриоидов с образованием первичного корешка и семядольных листьев, которые при пересадке на твёрдую питательную среду формировали множественные ростовые побеги. Присутствие в жидкой среде 6-бензиламинопурина (БАП) приводило к формированию каллусной ткани, которая при пересадке на твёрдую питательную среду, содержащую кинетин (Кн) и 2,4 Д индуцировала развитие регенерантов путём гемморизогенеза. Использование данного приёма стимулировало сохранение жизнеспособности культивируемых эксплантов до 4–6 месяцев и активизацию процессов пролифе-

рации и дифференциации ядер и клеток женского гаметофита. Специализация возникших новообразований растительных тканей обеспечивала увеличение выхода гаплоидных регенерантов через эмбриоидогенез до 18,9 %, а путём каллусогенеза – до 13,7 %. Дальнейшее культивирование заключалось в отборе и стабилизации гаплоидных регенерантов, а затем в их переводе на диплоидный уровень при использовании питательной среды с колхицином. Проведение браковки миксоплоидных и анеуплоидных форм позволяло получать до 90 % регенерантов с постоянным удвоенным уровнем ploидности. Последний этап культивирования *in vitro* включал процесс укоренения на питательной среде с изменённым составом ауксинов и окончательным отбором диплоидизированных микроклонов с хорошо развитой корневой системой.

Следует отметить, что все процессы морфогенеза гаплоидов и удвоенных гаплоидов сопровождались отбором по цитологическим, биохимическим и молекулярно-генетическим признакам [8]. Так, использование цитофотометрического анализа для определения уровня ploидности позволило выделить растения-регенеранты на этапе стабилизации гаплоидов при их диплоидизации и создании линий удвоенных гаплоидов. Биохимический анализ выявил гаплоиды, характеризующиеся различной активностью ферментов и разной степенью электрофоретической подвижности изоферментных локусов, которые могут служить маркерами гомозиготности созданного материала. Молекулярно-генетические исследования с использованием секвенирования амплифицированных фрагментов ДНК митохондриального генома показали возможность генотипирования гаплоидных регенерантов по стерильному и фертильному

типам цитоплазмы для формирования гомозиготных линий с данными признаками.

В результате проведённых исследований для использования в селекционной работе были разработаны технологические приёмы создания удвоенных гаплоидов сахарной свёклы и получение семян ДН-линий в условиях закрытого грунта.

Технологические работы предусматривают трёхлетний период проведения биотехнологических и селекционных приёмов:

– на первом этапе осуществляют индукцию гаплоидных регенерантов *in vitro* из неоплодотворённых семязачатков. Учитываются морфологические, цитологические и молекулярно-генетические признаки. Осуществляют процесс стабилизации отобранных нормально развитых форм регенерантов с использованием микроразмножения на агаризованных средах;

– второй этап включает в себя создание ДН-линий с использованием диплоидизации гаплоидного материала путём колхицинирования, укоренения регенерантов и отбора по биохимическим и молекулярно-генетическим признакам;

– на третьем этапе укоренные микроклоны переводят в условия закрытого грунта, выращивают штеклинги и семенные растения, а затем получают семена гомозиготных ДН-линий.

### Выводы

На основе научных экспериментов по воздействию стрессовых условий культуры *in vitro* на неоплодотворённые семязачатки сахарной свёклы разработана технология создания ДН-линий удвоенных гаплоидов. Исключая многократное самоопыление растений, этот приём дал возможность в два раза быстрее получать генетически и морфологически разнообразный материал с ценными селекционными признаками. Важным усло-

вием явилось использование цитофотометрического анализа для отбора гаплоидных и удвоенных гаплоидных линий. Проведение полимеразной цепной реакции ДНК дало возможность выделить гомозиготные линии с признаком цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС).

Разработанная технологическая схема по созданию гомозиготных ДН-линий будет способствовать ускоренному получению конкурентных гибридов с комплексом желаемых хозяйственно ценных признаков.

### Список литературы

1. Кильчевский, А.В. Генетические основы селекции растений / Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. – Минск : Беларуская навука. – 2012. – С. 203–216.
2. Kikindonov, G. Economical qualities of crosses between doubled haploid sugar beet lines / G. Kikindonov, Tz. Kikindonov, S. Enchev // Agricultural science and technology. – 2016. – Vol. 8. – № 2. – Pp. 107–110.
3. Особенности морфогенеза и молекулярно-биохимических свойств гаплоидных регенерантов сахарной свёклы / Е.Н. Васильченко, Т.П. Жужжалова, О.А. Зем-

лянухина, Н.А. Карпеченко // Сахарная свёкла. – № 8. – 2017. – С. 14–20.

4. Tomashevskaja-Sowa, M. Effect of growth regulators and other components of culture medium on morphogenesis of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) / M. Tomashevskaja-Sowa // Actaagrobotanica. – Vol. 65 (4). – 2012. – С. 91–100.

5. Подвигина, О.А. Индуцирование гаплоидии из неоплодотворённых семяпочек сахарной свёклы в условиях *in vitro* / О.А. Подвигина. – В сб. : Энциклопедия рода *Beta*. Биология, генетика и селекция свёклы (Научн. тр. Института цитологии и генетики СО РАН). – Новосибирск, 2010. – С. 455–465.

6. Батыгина, Т.Б. От микроспоры – к сорту / Т.Б. Батыгина [и др]. – М. : Наука, 2010.

7. Васильченко, Е.Н. Технология создания реституционных линий сахарной свёклы / Е.Н. Васильченко, Т.П. Жужжалова, Т.Г. Ващенко, Е.О. Колесникова // Вестник ВГАУ. – Вып. 1 (56). – Воронеж, 2018. – С. 42–50.

8. Жужжалова, Т.П. Гаплоидный партеногенез *in vitro* у сахарной свёклы (*Beta vulgaris*): факторы и диагностические признаки / Т.П. Жужжалова // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 5. – С. 636–644.

**Аннотация.** В статье представлен метод культуры изолированных органов и тканей, который позволяет целенаправленно получать генетически улучшенный исходный материал сахарной свёклы. Воздействие стрессовых условий культуры *in vitro* на гаплоидные клетки семязачатков *B. vulgaris* L. дали возможность создать удвоенные гаплоидные линии (ДН) с высокой гомозиготностью и получить качественные семена компонентов высокопродуктивных гибридов. Внедрение данного метода в селекционный процесс будет способствовать ускоренному получению конкурентноспособных гибридов с комплексом желаемых полезных признаков.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, культура *in vitro*, семязачатки, удвоенные гаплоиды (ДН).

**Summary.** The article presents a method of culture of isolated organs and tissues, which allows you to purposefully obtain a genetically improved source material of sugar beets. The impact of stressful *in vitro* culture conditions on the haploid cells of the ovule *B. vulgaris* L. made it possible to create double haploid lines (DH) with high homozygosity and to obtain high-quality seeds of components of highly productive hybrids. The introduction of this method into the breeding process will contribute to the accelerated production of competitive hybrids with the complex of desired useful traits.

**Keywords:** sugar beet, *in vitro* culture, ovules, doubled haploids (DH).

# Профрезерв

## Мы — лидеры рынка по аутсорсингу персонала

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

### Главный офис:

г. Москва,  
2-й Кабельный проезд, д. 1

### Отдел продаж:

+7(499) 648-02-45

E-mail: [info@profreserv.ru](mailto:info@profreserv.ru)

### Решение бизнес-процессов через аутсорсинг персонала

Аутсорсинг (outsourcing) — это эффективная технология управления предприятием, суть которой состоит в передаче отдельных направлений предпринимательской деятельности (производства, услуг, складских работ) в ведение сторонней компании, принимающей на себя все риски по подбору и трудоустройству персонала в интересах заказчика. Аутсорсер несёт ответственность за делопроизводство в процессе работы, управление приглашёнными работниками и их размещение. Целью является обеспечение желаемого заказчиком результата требуемого качества точно в срок.

В России услуга кадрового аутсорсинга популярна уже более 10 лет. Избавляясь от управления непрофильными функциями, заказчики оптимизируют свой бизнес и получают возможность сосредоточиться на важнейших задачах. Работа с кадрами перестаёт быть проблемой руководства и не отнимает дополнительные ресурсы от развития бизнеса.

### Преимущества кадрового аутсорсинга

1. Избавляет владельцев бизнеса от необходимости тратить время и средства на управление неосновными процессами. Сокращает прямые издержки.
2. Снижает численность, оптимизирует состав и структуру постоянного штата, включая HR-менеджеров и бухгалтеров.

3. Уменьшает фонд оплаты труда и, соответственно, уплачиваемых с него налогов. Расчёты с наёмным персоналом производит аутсорсинговая компания.

4. Подобный наём позволяет растущей компании сохранить юридический статус, остаться в прежнем налоговом поле. Заказчик экономит на отчислениях в бюджет, оставаясь субъектом малых форм бизнеса.

5. Работодатель избавлен от заключения трудовых соглашений с нанимаемыми работниками.

6. Отношения с трудовыми комиссиями, затраты на охрану труда персонала, контроль соблюдения персоналом техники безопасности — всё это является обязанностью аутсорсера.

7. Договор между работодателем и аутсорсинговой компанией оговаривает размер расходов, подлежащих возмещению в случае неисполнения или ненадлежащего исполнения объёма или качества работ, размер вознаграждения. Оплата услуг аутсорсинговой организации производится по факту.

Владелец бизнеса избавляется от ряда существенных рисков и проблем, таких как штрафы за время простоя, размещение и питание работников, страхование их профессиональных рисков.

Кадровый аутсорсинг является эффективным средством оптимизации бизнес-модели заказчика, сокращения издержек и экономии на трудозатратах и оборотных средствах. Выбор аутсорсинговой компании должен основываться на её достижениях, тарифах на услуги, клиентоориентированности, отзывах заказчиков.

# Влияние влаги, питания и воздушной среды на эффективность действия гербицидов и их фитотоксичность для сахарной свёклы

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

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

## Введение

Помимо интенсивности света и температуры воздуха большое влияние на варьирование фитотоксичности применённых на растениях сахарной свёклы гербицидов оказывают такие факторы, как наличие влаги в почве, питание и условия воздушной среды [3, 4, 7].

Вода является важным лимитирующим фактором среды обитания растений. Её источниками для сельскохозяйственных растений служат атмосферные осадки, водоёмы, росы, туманы. Влажность воздуха определяется содержанием в нём водяного пара. Растения реагируют на недостаток воды развитием мощной корневой системы и увеличением глубины их залегания.

Оптимальное органоминеральное питание является стабилизирующим фактором для растений сахарной свёклы в стрессовом состоянии. Оно активизирует обмен веществ, разбавление и вывод из растительного организма токсичных ксенобиотиков, является регулятором процесса фотосинтеза, роста и развития растений. Сорты и гибриды сахарной свёклы неоднородно реагируют на фоны плодородия почвы. Поэтому потенциал плодородия почвы необходимо поддерживать с учётом своеобразия отзывчивости каждой культуры в севообороте и реакции сортов и гибридов на отдельные компоненты питания [7].

Культурные растения более чувствительны к загрязнению воздушной среды по сравнению с дикими видами. Газоустойчивость зависит от фазы развития, интенсивности роста, анатомо-морфологических признаков. Мощная кутикула, восковые покровы, опушение, мелкие устьица способствуют повышению газоустойчивости [3, 4, 6].

Цель настоящей статьи – представить экспериментальные данные и описать реакцию растений сахарной свёклы на гербициды в зависимости от степени увлажнения, питания и воздушной среды в периоды прорастания семян и активного роста растений.

## Реакция растений на гербициды в зависимости от влаги

В засушливые годы у растений появляются анатомо-морфологические признаки, снижающие потребление воды: мелкие листья, покрытые прочной и толстой кутикулой, меньшее количество устьиц. Одним из приспособлений для снижения потерь воды является отмирание наиболее старых, нижних листьев [3, 6].

При подвядании, причиной которого является атмосферная засуха, устьица закрываются, фотосинтез замедляется, растения какое-то время не накапливают, а только расходуют энергию. В полевых условиях при дефиците влаги в почве наблюдается подвядание растений и утрата тургора. При восполнении

воды в почве тургор и жизнедеятельность организма восстанавливается, но не бесследно – возможно влияние бывшей почвенной засухи на формирование органов растения и урожай.

Кратковременное подвядание сравнительно легко переносится растением. Продолжительная потеря тургора у растений наступает при отсутствии доступной влаги в почве. Последствия такого подвядания могут быть необратимыми и зависят от длительности отсутствия влаги. Непродолжительное глубокое подвядание вызывает в растении перераспределение воды. Молодые листья оттягивают воду от листьев старшего возраста, а также от корневой системы. Отмирают корневые волоски, проявляются сосудистые заболевания. Нарушается процесс поглощения воды корневой системой. После глубокого подвядания растения восстанавливаются медленно, а способность корневой системы к поглощению воды частично утрачивается.

Засуха – это крайняя степень дефицита влаги, при котором растения находятся в сублетальном состоянии. Засуха задерживает всхожесть семян, снижает эффективность действия почвенных и послевсходовых гербицидов. Растения скручиваются в зависимости от степени засухи и жары. Возможны ожоги листьев. Внешние листья сахарной свёклы желтеют, подсыха-

ют и опадают. Уменьшается количество и площадь листьев, замедляется интенсивность фотосинтеза, корнеплоды слабо развиваются, снижается урожай, а содержание сахара и сухих веществ возрастает. Растения сахарной свёклы поражаются болезнями и вредителями. При возобновлении осадков резко возрастает расход сахара (и углеводов в целом) на отрастание листового аппарата.

Ливневые дожди в условиях холодной погоды задерживают прорастание семян сахарной свёклы. Глубокая борозда, образованная высевальным аппаратом, служит руслом стекания воды и вымывания семян даже на посевах с небольшим уклоном в 1,5–2°. На ровном поле возможно затекание почвенным раствором борозд, что приводит к разноразмерному залеганию семян, а впоследствии — к неоднородности развития растений, изреживанию всходов.

Проливные дожди могут вызвать сползание и нарушение структурной формы почвы, образование плотной поверхностной корки. Твёрдая корка задерживает всходы или не даёт развиваться росткам. Ливни вымывают в верхних слоях почвы азот и кальций или способствуют продвижению питательных веществ в нижние горизонты почвы, вызывая дефицит элементов питания, особенно азота, и тем самым задержку роста сахарной свёклы.

Растения сахарной свёклы сильно повреждаются градом, признаком которого являются перфорированные листовые пластины, иногда порванные на части, побитые или поломанные черешки. Степень поражения зависит от величины и количества градин. В начале вегетации после повреждения градом растения быстро восстанавливаются. В более поздние сроки сильные повреждения градом листового аппарата снижали урожайность корнеплодов на 5–8 % в случае последующего наступления засухи.

Влага в почве обеспечивает контакт внесённого в почву гербицида

не только с прорастающими сорняками, но и с прорастающими растениями культуры. Она способствует ускорению поглощения препарата. Недостаток влаги в поверхностном слое почвы снижает активность гербицида на растения. В засушливые годы влияние почвенных гербицидов на растения сахарной свёклы минимально (табл.1).

Увеличение влаги в поверхностном слое почвы (0–5 см) влечёт за собой усиление фитотоксичности почвенных гербицидов в отношении растений культуры, однако при длительном переувлажнении почвы эффект может быть обратным как для растений культуры, так и для сорняков.

При внесении послеуборочных гербицидов, как правило, эффект противоположный. Низкая влажность почвы оказывает заметное влияние на фитотоксичность послеуборочных гербицидов на сахар-

ную свёклу. В этих условиях растения культуры испытывают водный стресс и демонстрируют слабую активность роста. Низкой влажности почвы сопутствует низкая влажность воздуха, при которой проницаемость эпидермиса для гербицида снижается в два-три раза. Между толщиной кутикулы и проницаемостью гербицида в ткани листа есть обратная зависимость. Недостаток влаги в эпидерме и более толстая кутикула задерживают препарат на поверхности листа, что подвергает листовой аппарат растений контактному воздействию гербицида. Наиболее отчётливо это проявляется в отношении гербицидов группы бетаналов, после которых в таких условиях возможны ожоги листьев. Известна суточная динамика изменения относительной влажности воздуха — она возрастает ночью и убывает днём [2], поэтому производственники в жаркую погоду

**Таблица 1.** Фитотоксичность почвенных гербицидов на всходах сахарной свёклы и эффективность их действия на сорняки в зависимости от влажности верхнего слоя почвы (по многолетним данным)

Варианты, л/га	Масса 100 растений сахарной свёклы, г	% к контролю	Содержание хлорофилла в листьях сахарной свёклы, мг/г сырой массы	% к контролю	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	% к контролю без прополки
В условиях недостатка влаги в верхнем слое почвы						
Контроль	37,6	100,0	0,68	100,0	146	
«Дуал Голд», 2,0	34,0	90,4	0,63	92,6	47	67,8
Контроль	53,4	100,0	0,86	100,0	124	
«Эптам», 4,5	47,5	88,9	0,72	83,7	51	58,6
Контроль	53,4	100,0	0,86	100,0	124	
«Пирамин Турбо», 1,7+ + «Фронтьер Оп.», 1,1	51,2	95,9	0,81	94,2	36	71,2
В условиях достаточной влаги в верхнем слое почвы						
Контроль	68,0	100,0	0,95	100,0	187	
«Дуал Голд», 2,0	50,4	74,1	0,73	76,8	34	81,7
Контроль	68,0	100,0	0,95	100,0	187	
«Пирамин Турбо», 1,7+ + «Фронтьер Оп.», 1,1	58,6	86,2	0,80	84,2	14	92,3

предпочитают вносить свекловичные гербициды в вечернее, ночное и утреннее время суток.

Высокая влажность в почве и воздухе усиливают проницаемость кутикулы для гербицида, замедляют испарение капель раствора препарата на листьях.

Умеренные осадки положительно влияют на активность почвенных гербицидов. Продолжительное увлажнение ведёт к вымыванию гербицида из зоны прорастания сорных семян в зону обитания корней культурных растений, т. е. в низлежащие слои почвы, что может вызвать повреждение растений культуры.

Сильный дождь, выпавший сразу же после внесения послевсходовых гербицидов, частично или полностью смывает их с листьев. Время, необходимое для фиксации препарата растением, зависит от химической структуры вещества, формуляции, прилипателей и особенностей препаративной формы гербицида. В основном для поглощения внесённого гербицида необходимо не менее 6 часов.

В настоящее время разработаны новые формы препаратов с высокой липофильностью и меньшей зависимостью от атмосферных осадков. Современные поверхностно-активные вещества (ПАВ) улучшают смачиваемость поверхности листьев, замедляют испарение рабочей жидкости, изменяют структуру кутикулы для усиления проницаемости действующего вещества в растение.

Выпадение обильной росы во время опрыскивания может привести к смыванию с растений некоторого количества препарата, что уменьшает эффективность его применения. Слабая роса в виде тонкой влажной плёнки на листьях и высокая относительная влажность воздуха в момент обработки посева гербицидами усиливают действие препаратов и могут в редких случаях вызвать повреждения растений культуры при относительно высоких дневных температурах воздуха.

### Реакция растений на гербициды в зависимости от питания

Недостаток элементов питания отражается на росте и развитии листового аппарата, формировании органов растения и сборе урожая. Снижение продуктивности сахарной свёклы при нарушении питания возрастает под воздействием применяемых на ней гербицидов, особенно в неблагоприятных условиях.

Уровень питания определяет состояние культуры и сорняков, их конкурентоспособность и реакцию на гербициды. Удобрения, внесённые с заделкой в почву или через несколько дней после обработки гербицидами, стимулируют рост и развитие сахарной свёклы (табл. 2). Так, растения с мощным вегетативным ростом легче переносят влияние неблагоприятных факторов — они активнее противостоят болезням и повреждениям [5].

### Качество обработки посева гербицидами в зависимости от воздушной среды

У устойчивых растений поглощение газов регулируется чувствительностью к ним устьиц, которые закрываются с нарастанием концентрации ядовитых газов. Часто растения, устойчивые к засухе, за-

солению и другим факторам, более устойчивы к токсичным газам (например, к сернистому).

В условиях жаркой погоды культурные растения чувствительны к испарениям препаратов, которыми их обрабатывают. Так, бетаналы-джереники с сильным резким запахом в условиях жаркой погоды сильнее угнетают сахарную свёклу, чем другие аналогичные препараты. При сильной загазованности воздуха ядовитыми парами гербицида нарушается движение устьица не только на верхней обработанной препаратом стороне листа, но и нижней, более нежной с многочисленным количеством устьиц. Это создаёт дополнительные предпосылки для повреждения растений гербицидом в результате нарушения температурного и водного режимов ткани растений, усиления угнетения газообмена в реакциях фотосинтеза и др. [1]

Ветер — это перемещение потоков воздуха с различной скоростью. Ветер может сильно повреждать посевы сахарной свёклы, особенно на лёгких почвах, подверженных ветровой эрозии. На таких почвах семядоли и листочки легко повреждаются песчинками, которые переносятся сильным ветром по посеву. Ветер сильно треплет молодые растения, вызывает повреждения

Таблица 2. Влияние гербицидов, лигногумата Na и подкормок азотом (селитра аммиачная, 35 %) на накопление массы растениями сахарной свёклы

Варианты	До обработки гербицидами		После трёх обработок гербицидами		Середина вегетации	
	Г/рас-тение	%	Г/рас-тение	%	Г/рас-тение	%
Контроль с ручной прополкой	0,48	100,0	15,2	100,0	415	100,0
Гербициды	0,49	102,0	12,8	84,0	360	86,6
+ Лигногуматы (1+1) л/га	0,51	106,0	14,2	93,0	407	98,0
+ Лигногуматы (1+1) л/га + N <sub>35</sub>	0,48	100,0	15,8	104,0	442	106,5
+ Лигногуматы (1+1) л/га + N <sub>35</sub> + N <sub>35</sub>	0,47	98,0	16,2	106,0	449	108,2
HCP <sub>05</sub>			1,1		26	

Примечание. Гербициды — БЭОФ, 1,25 л/га (1-я обработка) + «Бетанал 22», 1,25 + «Арамо 50», 1,0 л/га + «Лонтрел Грандл», 0,12 кг/га (2-я обработка) + «Бетанал 22», 1,5 л/га + «Карибу», 0,03 кг/га (3-я обработка)

гипокотилия, приводит к иссушению и потемнению повреждённых частей.

Повреждение гипокотилия вызывает сдавливание корня. Этот процесс развивается на уровне или ниже уровня грунта. В результате сильного ветра верхняя часть растения отрывается в месте перетяжки корня, и оно погибает.

Сильные ветры вызывают песчаные бури. Песчинки засыпают молодые растения, часть которых, как правило, погибает, однако при сохранении точки роста другая часть растений выживает.

Посев сахарной свёклы после песчаной бури можно сохранить при густоте стояния растений не менее 60–70 тыс/га. Наиболее изреженные участки посева необходимо пересеять до 25 мая.

Гербициды, применённые перед наступлением ветреной погоды, увеличивают изреженность посева сахарной свёклы. Растения, обработанные гербицидами, сильнее треплет ветер, они более вялые и у них быстрее поражается гипокотиль.

Растения, перенёвшие ветровой стресс, не следует подвергать поспешным обработкам гербицидами. Ослабленным растениям требуется адаптационный период 5–8 дней.

Качество обработки посевов гербицидами ухудшается при скорости ветра 4 м/сек и более. Переменный ветер изменяет равномерность распределения препарата по поверхности обрабатываемого поля, усиливает его испарение, может вызвать снос на соседнее поле, на более чувствительную к нему культуру. При сильном ветре гербициды могут попадать на обратную сторону листьев культурных растений, более ранимую, чем верхняя плоскость листа.

Наиболее опасен порывистый ветер. Порывы бокового или фронтального ветра сносят раствор гербицида на участки, уже обработанные им, или на участки, которые будут подвергаться обработке

вслед за обработанными. Неравномерное внесение препарата на посеве приводит как к локальным передозировкам на одних участках посева, так и к снижению нормы его расхода на других, что создаёт «пестроту» в распределении остаточной засорённости, снижает качество и эффективность химической прополки. Угроза повреждения растений завышенной нормой расхода гербицида при сносе препарата ветром и неравномерная эффективность обработки в борьбе с сорняками создают предпосылки для снижения урожайности сахарной свёклы.

#### Заключение

В практике применения гербицидов на сахарной свёкле необходимо учитывать все факторы среды, оказывающие влияние как на эффективность борьбы с сорной растительностью, так и на возможное варьирование их фитотоксичности для растений культуры. Опытные свекловоды при внесении гербицидов учитывают краткосрочный прогноз погоды и соответственно корректируют норму внесения препарата, расход воды, при необходимости обрабатывают посева в вечернее и ночное время суток. Научно обоснованное предупреждение негативного влияния факторов

среды при внесении гербицидов в посевах сахарной свёклы позволяет сохранить до 10–15 % урожая.

#### Список литературы

1. Дворянкин, Е.А. Действие гербицидов группы бетанала на фотосинтез сахарной свёклы / Е.А. Дворянкин, А.Е. Дворянкин // Сахарная свёкла. – 2011. – № 4. – С. 33–37.
2. Дворянкин, Е.А. Особенности воздействия гербицидов группы бетанала на сорные растения / Е.А. Дворянкин // Сахарная свёкла. – 2012. – № 4. – С. 30–34.
3. Кузнецов, Вл.В. Физиология растений / Вл.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М. : Высшая школа, 2006. – 742 с.
4. Физиология сельскохозяйственных растений / под ред. Б.А. Рубина. – Т. 7. – М. : МГУ, 1968. – 426 с.
5. Тарр, С. Основы патологии растений / С. Тарр. – М. : Мир, 1975. – 587 с.
6. Усманов, И.Ю. Экологическая физиология растений / И.Ю. Усманов, З.Ф. Рахманкулова, А.Ю. Кулагин. – М. : Логос, 2001. – 224 с.
7. Шпаар, Д. Сахарная свёкла (выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : Орех, 2004. – 326 с.

**Аннотация.** Представлены экспериментальные данные по влиянию абиотических факторов – влаги, питания, воздушной среды – на эффективность действия свекловичных гербицидов в борьбе с сорной растительностью. Показано варьирование фитотоксичности гербицидов на растениях культуры. Приведены рекомендации, учитывающие особенности внесения гербицидов на сахарной свёкле в различных погодно-климатических условиях. Предупреждение негативного влияния факторов среды при внесении гербицидов в посеве сахарной свёклы позволяет сохранить 10–15 % урожая.

**Ключевые слова:** факторы среды, гербициды, эффективность, фитотоксичность, сахарная свёкла.

**Summary.** The description is given and experimental data on influence of abiotic factors – moisture, nutrients' supply and air environment – upon efficiency of beet herbicides to control weeds are presented. Variation of herbicide phytotoxicity for crop plants has been shown. The recommendations considering peculiarities of herbicide application for sugar beet under various weather-environmental conditions have been suggested. Prevention of environment factors' negative influence when applying herbicides for sugar beet crop allows 10–15 % saving of the crop yield.

**Keywords:** environment factors, herbicides, efficiency, phytotoxicity, sugar beet.

# Влияние почвенных подкормок на продуктивность и технологическое качество сахарной свёклы

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

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

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

**Н.А. ЛАЗУТИНА**, научн. сотрудник

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

(e-mail: vniiss@mail.ru)

## Введение

Дороговизна средств химизации не позволяет наращивать производство продукции сельского хозяйства и, в конечном счёте, делает страну зависимой от импорта продовольствия [4]. Поиск наиболее эффективных форм и способов внесения удобрений, обеспечивающих постоянное питание растений, синхронизированное с их ростом и развитием, является важной задачей агрохимии [7].

В зоне неустойчивого увлажнения лесостепи ЦЧР внесение минеральных удобрений под сахарную свёклу в полной дозе осенью под вспашку является традиционным агроприёмом [1, 6]. Но при такой системе удобрения может наблюдаться дефицит азота вследствие миграции  $\text{NO}_3^-$  в нижние слои профиля почвы под действием осадков, а также газообразных потерь элемента при денитрификации [3]. Устранение дефицита азота возможно при использовании почвенных подкормок культуры. Применение удобрений как в основное внесение, так и в подкормки приводит к уменьшению сахаристости и ухудшению технологических качеств корнеплодов [5, 8], но при этом значительно повышается урожайность культуры [2, 9, 10].

**Цель исследований** – установить влияние удобрений, применяемых дробно (основное внесение нитроаммофоски с осени и  $\text{N}_{27}\text{P}_5\text{K}_5 + \text{S}$  – в подкормку), на изменение продуктивности и технологического качества сахарной свёклы в зоне неустойчивого увлажнения ЦЧР.

## Задачи исследования

Выявить влияние дробного внесения удобрений на урожайность корнеплодов и сбор сахара.

Определить технологическое качество корнеплодов при внесении различных доз подкормок по фонам основной удобренности.

Установить коэффициенты корреляции между дозами удобрений, применяемыми в подкормку, и технологическими показателями корнеплодов.

Исследования проводили в 2015–2018 гг. в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова» во временном опыте. Объектом исследований были корнеплоды гибрида сахарной свёклы Рамонская односемянная (РО 117). Почва опытного участка – чернозём выщелоченный малогумусный среднесильный тяжелосуглинистый на карбонатном суглинке.

Сахарная свёкла возделывалась в 9-польном зернопаропропашном севообороте со следующим чередованием культур: чёрный пар – озимая пшеница – сахарная свёкла – ячмень с подсевом клевера – клевер 1-го года пользования – озимая пшеница – сахарная свёкла – однолетние травы (овёс + горох) – кукуруза на зелёный корм. Оценивалась продуктивность сахарной свёклы, выращенной в паровом звене. Технология возделывания культур – рекомендованная для ЦЧР. Повторность опыта трёхкратная, площадь опытной делянки 37,8 м<sup>2</sup>, учётной – 10,8 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов систематическое.

В качестве основного минерального удобрения использовали нитроаммофоску (N:P:K=16:16:16), которую вносили под сахарную свёклу осенью перед основной обработкой почвы. В качестве подкормки применяли нитроаммофоску с повышенным содержанием азота и добавлением серы  $\text{N}_{27}\text{P}_5\text{K}_5 + \text{S}$  (производство ОАО «Минудобрения», г. Россошь Воронежской области), которую вносили вручную с заделкой в почву. Первую подкормку проводили в фазу 3–4 пар настоящих листьев сахарной свёклы, вторую – через 10 дней после первой.

Схема опыта включала в себя следующие варианты:

- 1)  $\text{N}_0\text{P}_0\text{K}_0$  – без удобрений;
- 2)  $\text{N}_{50}\text{P}_{50}\text{K}_{50}$  – без подкормок;
- 3)  $\text{N}_{50}\text{P}_{50}\text{K}_{50} + 1$  д подкормка ( $\text{N}_{27}\text{P}_5\text{K}_5 + \text{S}$  – в первое внесение +  $\text{N}_{27}\text{P}_5\text{K}_5 + \text{S}$  – во второе внесение);
- 4)  $\text{N}_{50}\text{P}_{50}\text{K}_{50} + 3$  д подкормка ( $\text{N}_{81}\text{P}_{15}\text{K}_{15} + \text{S}$  – в первое внесение +  $\text{N}_{81}\text{P}_{15}\text{K}_{15} + \text{S}$  – во второе внесение);
- 5)  $\text{N}_{100}\text{P}_{100}\text{K}_{100}$  – без подкормок;



- 6)  $N_{100}P_{100}K_{100} + 1$  д подкормка ( $N_{27}P_5K_5 + S$  – в первое внесение +  $N_{27}P_5K_5 + S$  – во второе внесение);
- 7)  $N_{100}P_{100}K_{100} + 3$  д подкормка ( $N_{81}P_{15}K_{15} + S$  – в первое внесение +  $N_{81}P_{15}K_{15} + S$  – во второе внесение);
- 8)  $N_{150}P_{150}K_{150}$  – без подкормок;
- 9)  $N_{150}P_{150}K_{150} + 1$  д подкормка ( $N_{27}P_5K_5 + S$  – в первое внесение +  $N_{27}P_5K_5 + S$  – во второе внесение);
- 10)  $N_{150}P_{150}K_{150} + 3$  д ( $N_{150}P_{150}K_{150} +$  подкормка  $N_{81}P_{15}K_{15} + S +$  подкормка  $N_{81}P_{15}K_{15} + S$ ).

Примечание: 1 д – однократная доза нитроаммофоски  $N_{27}P_5K_5 + S$ ; 3 д – трёхкратная доза нитроаммофоски  $N_{81}P_{15}K_{15} + S$ .

Оценку технологического качества корнеплодов проводили в лаборатории хранения и переработки сырья ВНИИСС с использованием общепринятых методов оценки свёклы [11, 12].

### Результаты исследований

По результатам исследований установлено, что уровень урожайности корнеплодов сахарной свёклы в опыте с подкормками составил 40,5–68,7 т/га, сбор сахара – 7,5–12,5 т/га (табл. 1).

Применение одной дозы нитроаммофоски  $N_{27}P_5K_5 + S$  по фонам основного внесения удобрений повысило урожайность корнеплодов относительно значений в соответствующих вариантах без подкормок ( $N_{50}P_{50}K_{50} - 49,8$  т/га;  $N_{100}P_{100}K_{100} - 58,1$  т/га;  $N_{150}P_{150}K_{150} - 61,7$  т/га) на 17,1 % (прибавка 8,5 т/га); 11,9 % (прибавка 6,9 т/га) и 6,3 % (прибавка 3,9 т/га) соответственно.

**Таблица 1.** Влияние нитроаммофоски  $N_{27}P_5K_5 + S$ , вносимой по фонам основного удобрения, на продуктивность сахарной свёклы (2015–2018 гг.)

Вариант	Урожайность корнеплодов		Сахаристость, %	Сбор сахара	
	т/га	Прибавка*, т/га		т/га	Прибавка, т/га
$N_0P_0K_0$ (без удобрений)	40,5	–	18,60	7,53	–
$N_{50}P_{50}K_{50}$	49,8	9,3/–	18,85	9,39	1,86/–
$N_{50}P_{50}K_{50} + 1$ д	58,3	17,8/8,5	19,05	11,1	3,57/1,71
$N_{50}P_{50}K_{50} + 3$ д	60,8	20,3/11,0	18,55	11,3	3,77/1,91
$N_{100}P_{100}K_{100}$	58,1	17,6/–	18,75	10,9	3,37/–
$N_{100}P_{100}K_{100} + 1$ д	65,0	24,6/6,9	19,20	12,5	4,97/1,6
$N_{100}P_{100}K_{100} + 3$ д	67,2	26,7/9,1	18,40	12,4	4,87/1,5
$N_{150}P_{150}K_{150}$	61,7	21,2/–	18,65	11,5	3,97/–
$N_{150}P_{150}K_{150} + 1$ д	65,6	25,1/3,9	18,05	11,8	4,27/0,30
$N_{150}P_{150}K_{150} + 3$ д	68,7	28,2/7,0	17,90	12,3	4,77/0,80
НСР <sub>05</sub> фона удобрений	1,24	–	0,15	0,61	–
НСР <sub>05</sub> подкормки	1,58	–	0,13	0,89	–

Примечание: прибавка\* – в числителе прибавка урожайности (т/га) относительно значения в неудобренном варианте; в знаменателе – относительно значения по фонам основной удобренности.

Удобрения, применяемые в основное внесение, обеспечивали повышение урожайности корнеплодов на 23,0–52,3 % относительно варианта без удобрений, более всего при внесении  $N_{150}P_{150}K_{150}$  в подкормку – 6,32–22,1 % (относительно фонов основного удобрения), что свидетельствует о большем влиянии на этот показатель удобрений, внесённых с осени под вспашку.

Внесение тройной дозы нитроаммофоски ( $N_{81}P_{15}K_{15} + S$ ) в качестве подкормки совместно с осенним внесением удобрений обеспечило дополнительное получение 11,0, 9,1 и 7,0 т/га соответственно корнеплодов относительно значений по основным фонам.

Сравнивая урожайность в исследуемых вариантах относительно значения в неудобренном варианте (40,5 т/га), следует отметить наибольшие показатели при применении  $N_{81}P_{15}K_{15} + S$  в качестве подкормки по фонам основного удобрения  $N_{100}P_{100}K_{100}$  и  $N_{150}P_{150}K_{150}$ , где прибавка по урожайности корнеплодов составила соответственно 26,7 т/га (65,9 %) и 28,2 т/га (69,6 %).

Биологический сбор сахара в вариантах без подкормок составил: при основном внесении  $N_{50}P_{50}K_{50} - 9,39$  т/га,  $N_{100}P_{100}K_{100} - 10,9$  т/га,  $N_{150}P_{150}K_{150} - 11,5$  т/га; увеличение относительно варианта без удобрений – 24,7–52,7 %. Почвенные подкормки в одной дозе обеспечивали сбор сахара по вышеуказанным фонам 11,1, 12,5 и 11,8 т/га, увеличение относительно вариантов без подкормок составило 18,2, 14,7 и 2,61 %. Подкормки в тройной дозе обеспечивали сбор сахара 11,3, 12,4 и 12,3 т/га, увеличение составило 20,1, 13,8 и 6,96 % соответственно. Наибольшее влияние на данный показатель оказало применение как одной, так и тройной дозы подкормок на фоне основного внесения  $N_{50}P_{50}K_{50}$ , а также одной дозы  $N_{27}P_5K_5 + S$  по фону  $N_{100}P_{100}K_{100}$ . Синергетический эффект сочетания удобрений в основное внесение и подкормок в наибольшей степени проявился в системах  $N_{100}P_{100}K_{100} + 1$  д,  $N_{100}P_{100}K_{100} + 3$  д и  $N_{150}P_{150}K_{150} + 1$  д, обеспечивая дополнительное получение 4,27–4,97 т/га сахара относительно варианта без удобрений. По сбору сахара лучшим был вариант с внесением подкормки в одной дозе по основному фону  $N_{100}P_{100}K_{100}$ , прибавка достигла 4,97 т/га (66,0 %).

Сахаристость корнеплодов в контрольных вариантах с применением  $N_{50-150}P_{50-150}K_{50-150}$  была на уровне 18,65–18,85 %, в варианте без удобрений – 18,60 %. При внесении одной дозы нитроаммофоски по основному фону  $N_{50-100}P_{50-100}K_{50-100}$  отмечено увеличение сахаристости на 0,45–0,60 абс. % в сравнении с неудобренным вариантом. Применение тройной дозы  $N_{27}P_5K_5 + S$  с повышенным содержанием азота и добавлением серы по основному фону  $N_{100-150}P_{100-150}K_{100-150}$  способствовало снижению сахаристости на 0,20–0,70 абс. % относительно варианта  $N_0P_0K_0$ .

Определение основных несахаров-мелассообразователей (К, Na и α-аминного азота), которые не удаляются при очистке соков и переходят в мелассу, показало, что содержание калия во всех удобренных вариантах было на 3,3–56,0 % выше значения в варианте без удобрений (4,20 ммоль/100 г свёклы); содержание натрия – выше в 1,2–2,0 раза относительно варианта N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (1,54 ммоль/100 г свёклы) (табл. 2). В вариантах с применением одной и тройной дозы нитроаммофоски по основным фонам наблюдалось увеличение количества α-аминного азота в корнеплодах сахарной свёклы в 1,5–3,0 раза в сравнении с неудобренным вариантом (2,77 ммоль/100 г свёклы).

Установлено, что при внесении разных доз нитроаммофоски в качестве подкормки по фонам N<sub>50-150</sub>P<sub>50-150</sub>K<sub>50-150</sub> наблюдалось снижение чистоты очищенного клеточного сока относительно и вариантов без подкормки, и варианта без удобрений (табл. 3).

Наибольший прогнозируемый выход сахара отмечен в варианте N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (15,20 %), в удобренных вариантах данный показатель варьировал от 13,08 до 14,88 %. Худшими оказались варианты с применением тройной дозы нитроаммофоски по фонам основного внесения N<sub>50-150</sub>P<sub>50-150</sub>K<sub>50-150</sub>, так как в них наблюдалось увеличение потерь сахара в мелассе на 1,11–1,42 абс. %, уменьшение прогнозируемого выхода сахара на 1,16–2,12 абс. % и коэффициента извлечения сахара – на 0,060–0,086 абс. ед. относительно данных показателей в варианте без удобрений (2,40, 15,20 и 0,817 соответственно).

**Таблица 2.** Технологические показатели корнеплодов сахарной свёклы в опыте с подкормками N<sub>27</sub>P<sub>5</sub>K<sub>5</sub> + S (2015–2018 гг.)

Вариант	Сахаристость, %	Содержание, ммоль/100 г свёклы			Чистота очищенного сока, %
		калия	натрия	α-аминного азота	
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (без удобрений)	18,60	4,20	1,54	2,77	92,5
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	18,85	4,34	2,14	4,02	92,1
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> + 1 д	19,05	4,77	1,71	4,54	90,1
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> + 3 д	18,55	5,22	2,24	5,77	89,4
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	18,75	4,90	2,47	4,58	90,8
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub> + 1 д	19,20	6,08	2,30	5,22	89,3
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub> + 3 д	18,40	6,21	2,58	6,18	89,0
N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub>	18,65	5,70	2,24	5,72	89,5
N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub> + 3 д	17,90	6,55	3,01	8,43	88,9

Сопоставление коэффициентов корреляции между дозами удобрений и показателями технологического качества выявило, что в наибольшей степени коррелировало содержание α-аминного азота, потери сахара в мелассе, чистота очищенного клеточного сока, при этом зависимость была велика как от доз азота, так и от доз P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O. В опыте с дробным внесением удобрений только дозы азота имели более значительную корреляцию с сахаристостью, содержанием натрия и прогнозируемым выходом сахара (табл. 4).

**Заключение**

Внесение подкормок N<sub>27-81</sub>P<sub>5-15</sub>K<sub>5-15</sub>+S по вегетирующим растениям сахарной свёклы обеспечивало значительную прибавку урожая, максимальное значение которой 26,7–28,2 т/га было достигнуто при применении подкормки в дозе N<sub>81</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> + S на фонах N<sub>100-150</sub>P<sub>100-150</sub>K<sub>100-150</sub>. Эффективность применения нитроаммофоски N<sub>27</sub>P<sub>5</sub>K<sub>5</sub> + S в течение вегетации сахарной свёклы объясняется, возможно, тем, что данный агроприём позволяет ликвидировать дефицит азота и серы в почве, улучшить питание растений и тем самым повысить урожайность культуры.

Отмечено большее влияние на урожайность корнеплодов удобрений, внесённых с осени под вспашку, чем в подкормку (повышение на 43,5–52,3 %, относительно варианта без удобрений в первом случае и на 6,32–22,1 % – во втором).

Максимальный биологический сбор сахара с 1 га посевов был достигнут при применении тройной

**Таблица 3.** Расчётные показатели переработки сахарной свёклы в опыте с подкормками N<sub>27</sub>P<sub>5</sub>K<sub>5</sub> + S (2015–2018 гг.)

Вариант	Прогнозируемые потери сахара в мелассе, %	Прогнозируемый выход сахара, %	Коэффициент извлечения сахара из свёклы
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (без удобрений)	2,40	15,20	0,817
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	2,97	14,88	0,789
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> + 1 д	3,34	14,71	0,772
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> + 3 д	3,51	14,04	0,757
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	3,15	14,60	0,779
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub> + 1 д	3,64	14,56	0,758
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub> + 3 д	3,80	13,60	0,739
N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub>	3,26	14,39	0,772
N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub> + 3 д	3,82	13,08	0,731

дозы подкормок по фону  $N_{100}P_{100}K_{100}$  и  $N_{150}P_{150}K_{150}$ , а также одной дозы по фону  $N_{100}P_{100}K_{100}$ .

Применение нитроаммофоски в качестве подкормки по фону основного внесения  $N_{50-150}P_{50-150}K_{50-150}$  привело к снижению производственных показателей переработки корнеплодов сахарной свёклы (прогнозируемого выхода сахара и коэффициента его извлечения из свёклы). Значительное ухудшение качественных показателей было отмечено при внесении тройной дозы нитроаммофоски на фоне  $N_{150}P_{150}K_{150}$ .

Выявлена наиболее тесная отрицательная корреляционная зависимость доз азота и качества свёклы при переработке (кроме потерь сахара в мелассе), что свидетельствует о наибольшем отрицательном влиянии азота на эти показатели. Связь  $P_2O_5$  удобрений, а также  $K_2O$  с качеством корнеплодов была менее сильная.

### Предложение производству

В условиях ЦЧР можно рекомендовать внесение одной дозы нитроаммофоски ( $N_{27}P_3K_5 + S$ ) в фазу 3–4 пар листьев сахарной свёклы и повторно – через 10–14 дней по фону основного удобрения  $N_{100}P_{100}K_{100}$  или тройной дозы нитроаммофоски ( $N_{81}P_{15}K_{15} + S$  в первую подкормку и  $N_{87}P_{15}K_{15} + S$  – во вторую подкормку) по фону основного удобрения  $N_{50}P_{50}K_{50}$ , не опасаясь значительного снижения технологического качества корнеплодов, что обеспечивает возможность получения высокой урожайности и выхода сахара на заводе.

### Список литературы

1. *Бутяйкин, В.В.* Основы агрономии / В.В. Бутяйкин. – Саранск : МГУ им. Н.П. Огарёва, 2012. – 88 с.
2. *Горбунов, Н.Н.* Продуктивность, качество и сохранность корнеплодов сахарной свёклы в зависимости от пред-предшественников и основного минерального питания: автореф. дисс. ... канд. с/х. наук. – Воронеж, 2004. – 24 с.
3. *Гуреев, И.И.* Энергосберегающий технологический комплекс производства сахарной свёклы / И.И. Гуреев // Техника и оборудование для села. – 2009. – № 4. – С. 17–19.

**Таблица 4.** Коэффициенты корреляции между дозами удобрений и показателями технологического качества корнеплодов

Показатель	N	$P_2O_5$	$K_2O$
Сахаристость	-0,618	-0,442	-0,442
Калий	0,158	0,173	0,173
Натрий	0,885	0,846	0,846
$\alpha$ -аминный азот	0,506	0,208	0,208
Чистота очищенного клеточного сока	-0,767	-0,588	-0,588
Потери сахара в мелассе	0,757	0,633	0,633
Прогнозируемый выход сахара	-0,856	-0,662	-0,662

4. *Кудеяров, В.Н.* Проблемы агрохимии и современное состояние химизации сельскохозяйственного производства в Российской Федерации / В.Н. Кудеяров, В.М. Семёнов // Агрохимия. – 2014. – № 10. – С. 3–17.

5. *Кураков, В.И.* Влияние удобрений на воспроизводство почвенного плодородия, урожайность и качество сахарной свёклы в севообороте: автореф. дисс. ... д-ра с/х. наук. – М., 1992. – 46 с.

6. *Кураков, В.И.* Стационарному опыту – 67 лет / В.И. Кураков // Сахарная свёкла. – 2002. – № 11. – С. 25.

7. *Сычёв, В.Г.* Итоги и перспективы развития агрохимии / В.Г. Сычёв, Е.Н. Ефремов, В.А. Романенков // Проблемы агрохимии и экологии. – 2013. – № 4. – С. 11–16.

8. *Толстоусов, В.П.* Удобрения и качество урожая / В.П. Толстоусов. – М. : Колос, 1974. – 259 с.

9. *Тютюма, Н.В.* Влияние подкормок минеральными удобрениями на урожайность гибридов сахарной свёклы в условиях светло-каштановых почв Астраханской области / Н.В. Тютюма, А.В. Кудряшов, Н.И. Кудряшова // Вестник Прикаспия. – 2014. – № 1(4). – С. 6–11.

10. Приёмы повышения урожайности и качества корнеплодов в Белгородской области / Г.И. Уваров, Н.В. Журавлёва, К.Н. Журавлёв, В.Д. Соловиченко // Сахарная свёкла. – 2007. – № 2. – С. 22–23.

11. Инструкция по химико-техническому контролю и учёту свеклосахарного производства ВНИИСП. – Киев, 1983. – 476 с.

12. *Чернявская, Л.И.* Технохимический контроль сахара-песка и сахара-рафинада / Л.И. Чернявская, А.П. Пустоход, Н.С. Иволга. – М. : Колос, 1995. – 382 с.

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований продуктивности и технологического качества сахарной свёклы в зависимости от удобрений, применяемых дробно (частично – с осени, частично – в подкормку). Установлено, что исследуемый агроприём способствовал снижению прогнозируемого выхода сахара и коэффициента его извлечения при переработке корнеплодов, но обеспечил высокие прибавки урожайности (9,3–28,2 т/га) и сбора сахара (1,86–4,97 т/га) относительно неудобренного варианта.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, дробное внесение удобрений, подкормка, продуктивность, урожайность, сбор сахара, технологическое качество.

**Summary.** In the article, the results of studying sugar beet productivity and technological quality depending on split-applied (partly in autumns and partly by applications) fertilizers are presented. It was determined that the method under investigation promoted reduction of the forecasted sugar output and its extraction coefficient during beet root processing, but provided high yield gains (9.3–28.2 ton/hectare) and sugar yield (1.86–4.97 ton/hectare) as compared to the unfertilized variant.  
**Keywords:** sugar beet, split application, supplemental application, productivity, yield, sugar yield, technological quality.

# Селекция как фундамент успешного возделывания сахарной свёклы

**А.В. ГОРЯЙНОВ**, руководитель службы агросервиса КВС РУС

**С.А. ИОСИФОВ**, руководитель Центра аграрных компетенций, Опытная станция КВС

**С.М. ЗЕМЦОВ**, д-р аграрн. наук, рук. отд. по работе с ключевыми клиентами и службы агросервиса, КВС ЗААТ СЕ & Ко. КГаА

Будущее сахарной отрасли в Российской Федерации, как и в других странах мира, определяется не только уровнем защищённости сахарных рынков этих стран или сложившимися сахарными режимами, но прежде всего конкурентоспособностью данной отрасли в международном сравнении.

Существенный вклад в повышение эффективности сахарной отрасли вносят селекционные компании за счёт развития генетического потенциала новых гибридов сахарной свёклы и совершенствования технологии подработки семян. Как известно, селекция сахарной свёклы является весьма затратным и длительным процессом: на выведение нового гибрида требуется 10 лет, и селекционной компании это обходится примерно в 10 млн евро. Также в целях правильной селекции очень важно понимать, какие свойства должны быть у создаваемых гибридов.

В настоящий момент селекционеры международных компаний работают над различными селекцион-

ными целями, среди которых наибольшее значение имеют следующие:

- повышение выхода сахара с гектара с максимальной сахаристостью и стабильность получения выхода сахара с гектара;
- улучшение внутренних показателей качества и чистоты сока (Na, K, аминок-N, инвертный сахар);
- устойчивость к болезням и вредителям;
- устойчивость к стрессовым факторам (табл. 1).

Известно, что прогресс в селекции сахарной свёклы находится на очень высоком уровне. Например, выход сахара в Германии за период с 1990 по 2009 г. увеличивался в среднем на 1,75 ц/га в год; в России за тот же период прирост находился на более низком уровне – 1,25 ц/га (рис. 1). Однако с 2010 г. наблюдается другая картина: изменение прироста выхода сахара в России намного превышает данный показатель в Германии: 5,6 ц/га против 3,7 ц/га соответственно (рис. 2).

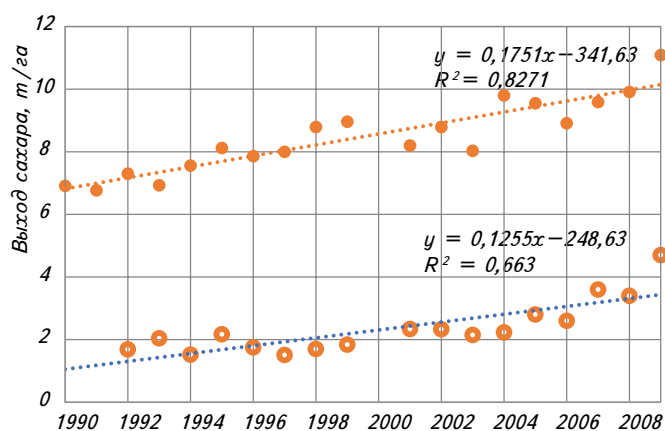


Рис. 1. Динамика развития урожайности сахара с 1 га в Российской Федерации и Германии с 1990 по 2009 г.:

●—Россия; ●—Германия; ●—линейная (Россия); ●—линейная (Германия)

Источник: расчёты службы агросервиса КВС РУС, официальная статистика

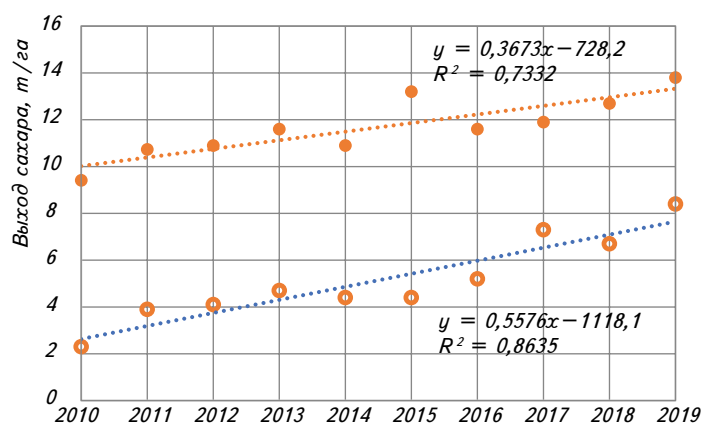


Рис. 2. Динамика развития урожайности сахара с 1 га в Российской Федерации и Германии с 2010 по 2019 г.:

●—Россия; ●—Германия; ●—линейная (Россия); ●—линейная (Германия)

Источник: расчёты службы агросервиса КВС РУС, официальная статистика

Существенное изменение темпов роста выхода сахара в России можно объяснить влиянием биологического прогресса (достижения селекции – получение новых продуктивных гибридов сахарной свёклы) и технического прогресса (в первую очередь – это усовершенствование технологии возделывания сахарной свёклы).

Используя данные мелкоделяночных опытов компании КВС, которые проводились с 2017 по 2019 г. в Центральном-Чернозёмном регионе и Краснодарском крае, мы постарались оценить вклад селекции в рост выхода сахара в России. Для расчёта использовались усреднённые значения по выходу сахара с 1 га. Каждому гибриду, представленному в опытах, присвоен год регистрации в России, и на основании этого построены графики и выведены корреляционные зависимости (табл. 2).

Результаты опытов показывают, что прогресс на гибридах компании КВС в среднем составляет около 2 ц сахара с 1 га. Таким образом, можно сделать вывод, что рост выхода сахара в России на 35 % обусловлен достижениями селекции.

Благодаря селекции можно влиять также на эффективность использования питательных элементов гибридами сахарной свёклы. Если в 1980-е гг. внесение азотных удобрений в Германии находилось на уровне

не 30 кг азота на 1 т чистого выхода сахара с 1 га, то к 2015 г. данные значения снизились до 10 кг азота на 1 т. Ожидается, что в ближайшем будущем в результате селекции они могут быть уменьшены до 5 кг азота на 1 т ЧВС.

С ростом концентрации производства сахарной свёклы в Российской Федерации наблюдается тенденция к сужению свекловичных севооборотов, что, в свою очередь, ведёт к выдвиганию новых требований, которые учитываются при подборе новых гибридов сахарной свёклы. Основным спросом, по оценкам компании КВС, пользуются гибриды с комплексной устойчивостью к различным грибковым, вирусным и другим заболеваниям. Наибольшую проблему для свекловодства в России представляют многочисленные грибковые болезни, возбудители которых неоднородны и в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий вегетации по-разному и в разной степени могут поражать сахарную свёклу в поле или кагатах (например, *Aphanomyces*, *Fusarium* spp., церкоспороз, макрофомина и др.). В качестве средств борьбы с данными заболеваниями применяются фунгицидные обработки, но они не всегда оказываются эффективными или не оправдывают себя с экономической точки зрения. Селекция же, в свою очередь, позволяет минимизировать по-

Таблица 1. Цели селекции сахарной свёклы (на примере компании КВС)

Повышение продуктивности и стабильность гибридов	Качество	Селекция на устойчивость к стрессовым факторам	Селекция на устойчивость к болезням и вредителям	
Выход сахара + стабильность	Сахаристость	Засуха и периоды с высокими температурами	Церкоспороз	Болезни
Урожайность корнеплодов + стабильность	Форма корнеплода	Заморозки и периоды с низкими температурами	Ризоктониоз	
Эффективность усвоения питательных элементов	Качество сока	Устойчивость к яровизации (низкий процент цветущих растений)	Ризомания	
Пригодность к долгосрочному хранению	Содержание инвертного сахара	Селективность к гербицидам	Рамуляриоз	
Налипание грязи			Альтернария	
Выход сухого вещества			Мучнистая роса	
Озимая сахарная свёкла			Вирус желтухи сахарной свёклы	
			Фузариоз	
			Парша	
			Афаномицес	
			Макрофомина	
			Красная гниль	
			Склероциальная гниль	
			Нематода ( <i>Heterodera schachtii</i> )	Вредители
Нематода стеблевая				
Устойчивость к вредителям				

Источник: Zuckerrübe 4/2018, с. 52

Таблица 2. Результаты мелкоделяночных опытов компании КВС (ЦЧР и ЮФО). Оценка прироста урожайности за счёт селекционного прогресса

Описание опытов	Количество локаций	Регион	2017		2018		2019		В среднем	
			Корреляция	Прирост урожайности сахара	Корреляция	Прирост урожайности сахара	Корреляция	Прирост урожайности сахара	Прирост урожайности сахара	Прирост урожайности сахара
			Формула, R <sup>2</sup>	кг/га в год	Формула, R <sup>2</sup>	кг/га в год	Формула, R <sup>2</sup>	кг/га в год	кг/га в год	кг/га в год
Рандомизированный опыт, 3 повторения, 10 м <sup>2</sup> – делянка	4	ЦЧР	Урожайность сахара = 0,1178 x год – 227,73 R <sup>2</sup> = 0,5836	118	Урожайность сахара = 0,109 x год – 207,58 R <sup>2</sup> = 0,5384	109	Урожайность сахара = 0,1605 x год – 311,94 R <sup>2</sup> = 0,6051	160	129	129
Рандомизированный опыт, 3 повторения, 10 м <sup>2</sup> – делянка, ранний срок уборки	1	ЮФО	Урожайность сахара = 0,1861 x год – 363,24 R <sup>2</sup> = 0,6977	186	Урожайность сахара = 0,2325 x год – 461,06 R <sup>2</sup> = 0,5392	232	Урожайность сахара = 0,2114 x год – 415,86 R <sup>2</sup> = 0,4909	211	210	210
Рандомизированный опыт, 3 повторения, 10 м <sup>2</sup> – делянка, средний срок уборки	1	ЮФО	Урожайность сахара = 0,2282 x год – 446,41 R <sup>2</sup> = 0,6939	228	Урожайность сахара = 0,3547 x год – 705,39 R <sup>2</sup> = 0,7691	354	Урожайность сахара = 0,1758 x год – 342,74 R <sup>2</sup> = 0,7671	175	252	252
В среднем	177	232		182					197	197
Прирост урожайности сахара в РФ									560	560
Вклад селекций в прирост урожайности сахара в РФ									35 %	35 %

Источник: расчёты службы агросервиса КВС РУС

тери на поле в результате выведения гибридов, имеющих высокие степени устойчивости к одному заболеванию или их комплексу без потери урожайности и качества сахарной свёклы (табл. 3).

Таблица 3. Методы контроля над заболеваниями (грибковыми, вирусными и др.) и вредителями

Заболевания и вредители	Селекция и устойчивости	Фунгициды и инсектициды	Агротехнические мероприятия
Ризомания	+++	0	0
Корнеед ( <i>Aphanomyces</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> )	(+)	++	+
Ризоктониоз	++	0	+(+)
Корневые гнили ( <i>Aphanomyces cochlioides</i> )	++	0	+(+)
Поясковая парша (актинобактерии)	++	0	+(+)
<i>Fusarium oxysporum</i>	++	(+)	+(+)
Макрофомина	++?*	0	++
Заболевания листового аппарата	+(+)	+(+)	+
Нематоды	+++	0	++
Вирус желтухи	(+)	+++	+

Источник: Maerlaender et al. 2017, собственная оценка службы агросервиса КВС РУС

\* Данная тема до конца не изучена, селекционеры ищут гибриды с генетической устойчивостью к макрофомине.

**Выводы**

Селекция гибридов сахарной свёклы играет важнейшую роль в повышении конкурентоспособности свеклосахарной отрасли России. Это подтверждается тем фактом, что темп роста выхода сахара в России на 35 % обусловлен достижениями селекции. Благодаря использованию гибридов нового поколения можно существенно оптимизировать дозировки внесения удобрений (в первую очередь азота). Селекция на различные виды устойчивости позволяет эффективно вести борьбу с возбудителями различных заболеваний и вредителями. Во многих случаях резистентность является наиболее действенным методом контроля, благодаря которому также можно сократить количество используемых средств защиты растений (например, при борьбе с церкоспорозом). Поэтому конкурентоспособность сахарной отрасли в России напрямую зависит от того, насколько активно будут внедряться в практику новые достижения селекции.

Источник: расчёты службы агросервиса КВС РУС

Высокая технологичность при переработке:  
всё это в наших семенах.



## ДОБРАВА КВС

НОВИНКА

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

- превосходный выход сахара с гектара
- отличная чистота сока
- комплексная устойчивость к заболеваниям



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

СОЗДАЁМ  
БУДУЩЕЕ  
С 1856 ГОДА



# Способы снижения фитотоксичности гербицидов в семеноводстве сахарной свёклы

**М. В. КРАВЕЦ**, ст. научн. сотрудник, канд. с/х. наук (e-mail: vikt-kravec.crawets@yandex.ru)

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

## Введение

В России сахарная свёкла является важнейшей технической культурой и основным сырьём для получения сахара, поэтому уровень её производства непосредственно влияет на продовольственную безопасность государства. Производство фабричной сахарной свёклы зависит в первую очередь от обеспеченности в необходимом количестве качественными семенами. К сожалению, сегодня уровень российского семеноводства значительно уступает мировому и не может в полной мере обеспечить потребности свеклопроизводителей. Так, доля семян отечественной селекции в посевах сахарной свёклы в нашей стране составляет не более 12 %.

В целях преодоления сложившейся ситуации государственной подпрограммой по развитию селекции и семеноводства сахарной свёклы предусмотрено создание новых конкурентоспособных гибридов, обеспечение роста объёмов производства и реализации высококачественных семян, совершенствование и разработка новых агротехнологий и другие мероприятия.

Выполнение поставленных задач невозможно без организации эффективной и научно обоснованной системы защиты маточных и семенных посевов сахарной свёклы, которая включает в себя химический и механический методы борьбы с сорными растениями. Использование гербицидов явля-

ется обязательным и незаменимым элементом технологии возделывания сахарной свёклы на семена. Но при выборе препаратов, норм расхода, количества обработок и сроков их внесения нужно учитывать ряд важных нюансов, главным из которых является риск фитотоксического влияния на маточную сахарную свёклу и семенные растения, чрезвычайно чувствительные к гербицидным обработкам. После их проведения нередко происходит задержка роста и развития растений, наблюдается пожелтение и увядание листьев и, как результат, — значительный недобор урожая и снижение его качества. Влияние гербицидов заметно возрастает в периоды продолжительной жаркой, засушливой и ветреной погоды, когда растения свёклы испытывают недостаток влаги. Также необходимо помнить о возможном негативном последствии гербицидов на фабричные посевы свёклы и следующую культуру в севообороте. Ещё сложнее дело обстоит со смесями гербицидов, так как препараты разлагаются в почве с разной скоростью, поэтому их влияние и интенсивность последствия на растения также будут различны и зачастую непредсказуемы.

Исходя из этого, к использованию гербицидов на маточных и семенных посевах сахарной свёклы следует относиться с осторожностью, поэтому вопрос подбора наименее токсичных препаратов, оптимальных норм расхода и кратности обработок пока не решён.

Также становится понятно, что усовершенствовать систему защиты сахарной свёклы от сорных растений можно только с помощью гармоничного сочетания и рационального применения химического, агротехнического и биологического методов борьбы с ними [2].

## Условия и методика проведения исследований

В отделе семеноводства и семеноведения сахарной свёклы с механизацией семеноводческих процессов ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова в 2016–2017 гг. проводились исследования методом полевого опыта. Изучалось одно- и двукратное применение различного сочетания послевсходовых гербицидов и стимулятора роста в рекомендуемой и сниженной на 50 % норме расхода на семенных растениях сахарной свёклы (в фазе розетки), а также сочетание обработки маточной свёклы (в фазе 2–3 пар настоящих листьев) с последующей обработкой семенников (в следующем году).

Почвенно-климатические условия были благоприятными для проведения данных исследований. Опыты размещались на полях экспериментального севооборота ОПХ ВНИИСС в посевах озимой пшеницы на изолированных участках, расстояние между которыми составляло 50 м. Почвенный покров был представлен выщелоченным, среднесуглинистым чернозёмом с содержанием гумуса 3,5–4,0 %.



Температура воздуха в вегетационные периоды 2016 и 2017 гг. была несколько ниже среднемноголетней, причём 2017 г. оказался прохладнее (табл. 1). В 2016 г. май и август были влажными, а в 2017 г. выпало осадков суммарно на 277 мм больше по сравнению со среднемноголетним уровнем. Сочетание пониженной температуры и повышенного количества осадков определило умеренную фитотоксичность гербицидов.

Объектом исследований были семенные растения компонентов гибрида РМС-120. Посадка проводилась в конце 3-й декады апреля вручную корнеплодами массой около 150 г по схеме 70×70 см при соотношении компонентов 4:1. Площадь учётной делянки составляла 15 м<sup>2</sup> при трёхкратной повторности и систематическом расположении вариантов.

Обработка проводилась с помощью ранцевого опрыскивателя следующими препаратами: гербициды – «Бетанал Эксперт ОФ» (БЭОФ) (КЭ, десмедифам, 71 г/л; фенмедифам, 91 г/л; этофумезат, 112 г/л), «Злактерр» (КЭ, клето-

дим, 240 г/л), «Лонтерр» (ВДГ, Клопиралид, 750 г/кг), «Тарга Супер» (КЭ, хизалофоп-П-этил, 51,6 г/л); стимулятор роста «Мивал-Агро» (КРП, ортокрезоксисукусной кислоты триэтаноламмониевая соль, 760 г/кг; 1-хлорметилсилатран, 190 г/кг).

Схемы опытов представлены в табл. 2 и 3. Уборка осуществлялась отдельным способом в 1-й декаде августа: ручная срезка и обмолот – комбайном «Sampro-500», затем семена очищались на семяочистительной машине. Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методическими указаниями и ГОСТами по определению качества семян [1, 5, 7, 10].

#### Результаты исследований и их анализ

Современные гербициды позволяют успешно бороться с нежелательной растительностью в посевах сахарной свёклы, поэтому их применение вполне оправданно и направлено на увеличение продуктивности культуры, потери которой от сорняков могут достигать

60–90 %. При этом необходимо, чтобы они практически не оказывали фитотоксического воздействия на растения сахарной свёклы, надёжно уничтожали большинство сорных растений и обеспечивали сохранение урожая [4, 11].

Для повышения устойчивости сахарной свёклы к воздействию гербицидов и других неблагоприятных факторов, а также увеличения продуктивности в последнее время всё большее распространение получают препараты-антистрессанты, стимулирующие рост растений. К ним относится ряд природных биологических препаратов: «Альбит», ПКД «Ми-ГиМ», «Мегафол», «Лигногумат», «Гуми-90», «Мивал-Агро», Гумат калия/натрия и др. При использовании таких препаратов совместно с гербицидами повышение урожайности и продуктивности сахарной свёклы может складываться из нескольких взаимосвязанных эффектов. Во-первых, проявляется ростостимулирующая активность препарата; во-вторых, повышается устойчивость растений к различным неблагоприятным факторам среды; в-третьих, применяемый регулятор роста может выступать в качестве антистрессанта против токсического действия гербицидов на культуру.

Результатами исследований установлено, что снижение рекомендованных норм гербицидов при добавлении к ним регуляторов роста обеспечило достоверные прибавки урожая и повысило содержание сахара в корнеплодах. Предположительно это может быть связано со снижением негативного действия гербицидов на растения сахарной свёклы и более быстрой адаптацией к условиям стресса [9].

Исходя из этого, в смеси с гербицидами испытывался стимулятор роста «Мивал-Агро» в рекомендуемой норме 15 г/га, содержащий

**Таблица 1.** Метеорологические данные периода вегетации по метеостанции ВНИИСС (2016–2017 гг.)

Показатели	2016 г.				2017 г.			
	Май	Июнь	Июль	Август	Май	Июнь	Июль	Август
Температура воздуха, °С	16,2	20,6	24,0	22,5	15,3	17,7	21,7	22,3
Отклонение температуры от среднемноголетней, °С	-2,4	-0,9	+0,4	-1,0	-3,2	-4,0	-2,0	+1,0
Количество осадков, мм	64,8	40,4	40,4	71,4	124,0	74,9	125,8	141
Отклонение количества осадков от среднемноголетних, мм	+25,1	-11,3	-4,7	+18,9	+84,3	+23,2	+80,7	+88,5
Относительная влажность воздуха, %	64	67	68	71	55	63	63	62
Отклонение относительной влажности от среднемноголетней, %	0	+3	+2	+5	-9	-1	-3	-3

биологически активный кремний, уже показавший высокую эффективность на многих культурах [6].

Для проведения химической прополки семенных посевов сахарной свёклы главным критерием подбора препаратов, смесей, норм расхода и кратности обработок должно быть не достижение максимальной биологической эффективности гербицидов в отношении сорных растений, а отсутствие существенного негативного влияния на урожайность и качество семян.

Целью исследований 2016–2017 гг. являлись подбор и испытание гербицидов и их различных сочетаний для борьбы с сорными растениями на маточных и семенных посевах сахарной свёклы, а также определение их влияния

на урожайность, качество семян и уровень засорённости посевов.

В первом опыте изучалось влияние однократной обработки семенных растений сахарной свёклы послеуборочными гербицидами и стимулятором роста на урожайность и качество семян. Опыт состоял из двух частей и закладывался необработанной (агрофон А<sub>1</sub>) и обработанной (агрофон А<sub>2</sub>) гербицидами по варианту 5 маточной свёклы. Включение в схему опыта двух вариантов контроля способствовало увеличению объективности исследований.

Анализ результатов исследований показал, что применённые на высадках гербициды существенно повлияли на рост, развитие и продуктивность растений (см. табл. 2).

Это отразилось в снижении (в обеих фракциях) всех показателей качества и урожайности семян, так как по мере усложнения гербицидной смеси нарастал и её повреждающий эффект.

Только в 4-м варианте всхожесть равнялась контролю-1, в остальных вариантах она была ниже. Включение в смесь стимулятора роста «Мивал-Агро» в 6-м варианте оказало положительное влияние на крупность (масса 1 тыс. плодов), энергию роста, всхожесть и урожайность семян в обоих агрофонах по сравнению с тройной смесью (5-й вариант), что доказывает высокое антиоксическое и ростостимулирующее действие этого препарата. Полученные данные свидетельствуют о более быстром выходе семенных растений из состояния стресса, что в конечном итоге и способствовало повышению урожая и качества семян. Напротив, снижение нормы расхода препаратов в 2 раза (7-й вариант) не привело к ожидаемому положительному результату по показателям качества семян, которые оказались даже ниже, чем в 5-м варианте, только урожайность была несколько выше и составила 1,26 т/га. Вероятно, это можно объяснить недостаточным воздействием половинной нормы гербицидов на сорные растения и, как следствие, повышенной засорённостью делянок. На это указывает также схожий с контролем-2 показатель урожайности – 1,26 т/га. Применение смеси гербицидов БЭОФ (1 л/га) + «Злактерр» (0,4 л/га) + «Лонтерр» (0,12 кг/га) привело к получению низкой урожайности – 1,15 и 1,03 т/га, это свидетельствует о её негативном влиянии на семенные растения сахарной свёклы, о чём сообщалось ранее [8].

В целом во всех вариантах, кроме 7-го, показатели выполненности, энергии роста, всхожести и особенно урожайности семян

**Таблица 2.** Влияние однократной обработки семенных растений сахарной свёклы гербицидами на урожайность и качество гибридных семян (F<sub>1</sub>) (2016–2017 гг.)

Варианты	Фракции, мм	Фон А <sub>1</sub> – без гербицидов на маточной свёкле					Фон А <sub>2</sub> – гербициды на маточной свёкле по варианту 5				
		Масса 1 тыс. плодов, г	Выполненность, %	Энергия роста, %	Всхожесть, %	Урожайность, т/га	Масса 1 тыс. плодов, г	Выполненность, %	Энергия роста, %	Всхожесть, %	Урожайность, т/га
1. Контроль-1 (трёхкратная ручная прополка)	3,5–4,5	13,2	94	86	91	1,52	12,0	85	70	79	1,44
	4,5–5,5	21,2	97	90	93		21,2	94	87	90	
2. Контроль-2 (без ручных прополок)	3,5–4,5	12,2	91	87	83	1,23	13,0	84	62	68	1,10
	4,5–5,5	19,7	96	87	90		22,4	90	71	84	
3. БЭОФ, 1 л/га	3,5–4,5	12,5	92	82	87	1,44	13,0	86	64	74	0,96
	4,5–5,5	19,6	96	86	90		22,0	94	72	81	
4. БЭОФ, 1 л/га + «Злактерр», 0,4 л/га	3,5–4,5	12,5	91	85	91	1,41	12,2	91	67	80	1,08
	4,5–5,5	20,4	93	88	93		20,8	92	68	83	
5. БЭОФ, 1 л/га + «Злактерр», 0,4 л/га + «Лонтерр», 0,12 кг/га	3,5–4,5	11,9	91	78	82	1,15	11,7	87	58	71	1,03
	4,5–5,5	20,2	96	88	89		20,1	91	85	88	
6. По варианту 5 + «Мивал-Агро»	3,5–4,5	13,2	90	81	89	1,34	12,4	84	64	72	1,16
	4,5–5,5	20,4	94	86	90		20,8	81	69	78	
7. По варианту 5, 50 % нормы расхода	3,5–4,5	13,4	86	70	80	1,26	12,8	90	74	77	1,15
	4,5–5,5	19,2	88	70	76		20,8	92	74	79	
НСР <sub>0,5</sub>					0,13						0,23

по второму агрофону были существенно ниже, чем по первому; это является прямым следствием негативного действия гербицидов на маточную свёклу в предыдущем сезоне. Исключение составил только показатель массы 1 тыс. плодов, который в обоих агрофонах практически не изменился.

Повторная обработка проводилась смесью гербицидов по 5-му варианту в начале фазы стрелкования высадков через 10–12 дней после первой. В схему опыта были включены варианты со смесью гербицидов: БЭОФ + «Тарга Супер» в рекомендуемой и уменьшенной на 50 % нормах расхода (см. табл. 3).

Значительное варьирование показателей качества семян в табл. 3

можно объяснить неравномерным распределением многолетних сорняков по вариантам опыта (присутствовали куртины), что повлияло на рост и развитие семенных растений и, соответственно, отразилось на качественных характеристиках семян. Показатели массы 1 тыс. плодов во всех вариантах оказались выше, чем при однократной обработке – это положительный результат более полного уничтожения сорной растительности, причём лучшими вариантами являлись 3, 5 и 7-й, которые превзошли уровень контроля-1, а варианты 8-й и 9-й были лучше только по фракции семян 4,5–5,5 мм. По другим показателям качества различие всех вариантов с контролем уже менее существенно,

чем при однократной обработке, а сокращение нормы гербицидов на 50 % в 7-м варианте оказалось оправданным и привело к превышению контрольных значений. Это доказывает, что приём снижения норм расхода гербицидов наиболее эффективен при двукратной обработке посевов.

Анализ фракционного состава показал, что наиболее крупные семена были получены в контроле-1. Из вариантов с гербицидами схожие показатели были только у 3-го и 5-го, в них же отмечена хорошая урожайность. Увеличение пестицидной нагрузки на семенные растения по мере усложнения гербицидных смесей закономерно привело к постепенному снижению урожайности. Хорошая урожайность была получена только в 8-м и 9-м вариантах, где гербицид «Златерр» заменили на «Тарга Супер» в значительно меньшей норме расхода, руководствуясь проведёнными ранее исследованиями [3].

Через 10 дней после повторной обработки был проведён учёт засорённости опытных делянок, результаты которого представлены в табл. 4 и на рисунке.

Из данных, представленных в табл. 4 следует, что лидирующим вариантом по уничтожению однодольных сорняков является 4-й с 99%-м уровнем подавления, а 5-й и 6-й варианты кроме успешного подавления однодольных растений (95, 97 % соответственно) обеспечили высокий процент снижения количества и двудольных сорных растений (91, 95 %). Также довольно эффективным вариантом подавления двудольных сорных растений является применение смеси БЭОФ + «Тарга Супер» в рекомендуемой и сниженной нормах расхода. В среднем 4, 5 и 6-й варианты показали хорошие результаты по снижению количества всех сорняков в опытах (94–97 %), поэтому для обработки

**Таблица 3.** Влияние двукратной обработки семенных растений сахарной свёклы гербицидами на урожайность и качество гибридных семян ( $F_1$ ) (2017 г.)

Варианты	Фракции, мм	Масса 1 тыс. плодов, г	Выполненность, %	Энергия роста, %	Всхожесть, %	Фракционный состав, % по массе				Урожайность, т/га
						>5,5	4,5–5,5	3,5–4,5	3,0–3,5	
1. Контроль-1 (трёхкратная ручная прополка)	3,5–4,5	14,0	80	75	79	15	33	40	10	2,13
	4,5–5,5	22,9	98	94	94					
2. Контроль-2 (без ручных прополок)	3,5–4,5	13,4	86	58	68	12	33	42	11	1,73
	4,5–5,5	22,7	99	78	92					
3. БЭОФ, 1 л/га	3,5–4,5	14,2	85	67	74	14	33	40	10	1,73
	4,5–5,5	23,4	97	84	94					
4. БЭОФ, 1 л/га + «Златерр», 0,4 л/га	3,5–4,5	12,4	92	74	79	10	26	46	14	1,33
	4,5–5,5	20,9	92	75	91					
5. БЭОФ, 1 л/га + «Златерр», 0,4 л/га + «Лонтерр», 0,12 кг/га	3,5–4,5	14,1	82	63	77	14	34	39	14	1,40
	4,5–5,5	24,0	84	65	78					
6. По варианту 5 + «Мивал-Агро»	3,5–4,5	12,6	86	68	73	8	18	44	21	1,20
	4,5–5,5	21,7	92	91	97					
7. По варианту 5, 50 % нормы расхода	3,5–4,5	14,0	92	86	90	10	26	41	16	1,40
	4,5–5,5	24,6	94	95	97					
8. БЭОФ, 1 л/га + «Тарга Супер», 0,1 л/га	3,5–4,5	13,7	71	70	71	11	26	46	15	1,80
	4,5–5,5	21,2	87	70	84					
9. БЭОФ, 0,5 л/га + «Тарга Супер», 0,05 л/га	3,5–4,5	13,0	78	75	78	12	30	42	15	1,67
	4,5–5,5	23,7	87	80	86					
НСР <sub>0,5</sub>										0,23

**Таблица 4.** Снижение засорённости семенников сахарной свёклы после повторной обработки гербицидами (2016–2017 гг.)

Варианты	Снижение количества сорняков, % к контролю		Среднее снижение, % к контролю
	Однодольных	Двудольных	
2. Контроль-2 (без ручных прополок)	–	–	–
3. БЭОФ, 1 л/га	76	84	78
4. БЭОФ, 1 л/га + «Злактерр», 0,4 л/га	99	62	94
5. БЭОФ, 1 л/га + «Злактерр», 0,4 л/га + «Лонтерр», 0,12 кг/га	95	91	94
6. По варианту 5 + «Мивал-Агро»	97	95	97
7. По варианту 5, 50 % нормы расхода	86	89	86
8. БЭОФ, 1 л/га + «Тарга Супер» 0,1 л/га	88	93	89
9. БЭОФ, 0,5 л/га + «Тарга Супер» 0,05 л/га	84	90	85

семенных растений сахарной свёклы, учитывая полученную урожайность и некоторое негативное влияние на качественные характеристики семян, вполне можно рекомендовать 4-й и 6-й варианты.

Результаты исследований показали, что интенсивное использование химического способа борьбы с сорняками на маточных и семенных посевах сахарной свёклы

оказывает негативное влияние на урожайность и качество семян, но отказаться от применения гербицидов в семеноводстве сахарной свёклы не представляется возможным из-за высокого уровня засорённости посевов.

**Заключение**

Для маточных и семенных посевов сахарной свёклы необходим

подбор по возможности наиболее безопасных и малотоксичных для культуры препаратов и смесей, снижение норм их расхода, выбор оптимальных способов и сроков их применения. Следует исключить последовательные (на маточной свёкле и высадках) и многократные обработки гербицидами. Необходимо рациональное сочетание химического и механического способов борьбы с сорняками.

Применение биокремнийорганического стимулятора роста «Мивал-Агро» в смесях с гербицидами позволяет значительно снизить их негативное воздействие на маточную свёклу и высадки, увеличить сопротивляемость культуры к неблагоприятным факторам среды, повысить урожайность и качество семян. Подобные препараты давно активно используются в современных агротехнологиях, они способствуют увеличению урожайности и продуктивности различных сельскохозяйственных культур, снижению химической нагрузки на агрофитоценозы и общей экологизации растениеводства.

**Список литературы**

1. Выращивание семян гибридов сахарной свёклы на ЦМС-основе (рекомендации). – Рамонь, 2000. – С. 45–50.
2. Гамуев, В.В. О довсходовом бороновании / В.В. Гамуев, В.М. Вилков // Сахарная свёкла. – 2010. – № 3. – С. 23–25.
3. Гизбуллин, Н.Г. Продуктивность семенников при использовании гербицидов / Н.Г. Гизбуллин, А.В. Ещенко // Сахарная свёкла. – 2001. – № 6. – С. 21–23.
4. Дворянкин, Е.А. Избирательная токсичность гербицидов группы бетанала и её влияние на растения сахарной свёклы / Е.А. Дворянкин // Сахар. – 2019. – № 9. – С. 31–33.
5. Добротворцева, А.В. Агротехника сахарной свёклы на семена /



Результат повторной обработки семенных растений сахарной свёклы смесью гербицидов по варианту 5

КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИМЕНЕНИЮ  
АВТОМОБИЛЬНЫХ И КОТЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ  
(биобутанол, биоэтанол, бионефть, пеллеты, брикеты и другие биотоплива)

**Би масса**  
ТОПЛИВО И ЭНЕРГИЯ  
Конгресс & экспо

**15-16 апреля 2020**

Отель Холидей Инн Лесная, Москва

+7 (495) 585-5167

congress@biotoplivo.ru

www.biotoplivo.com

Темы конгресса:

- Состояние отрасли: развитие технологий и рынка первого и второго поколения биотоплив
- Биозаводы (biorefinery) : компоновка, производимые продукты, экономика, капитальные вложения
- Гранты и другие финансовые возможности для разработки технологий биотоплива
- Конверсия заводов пищевого спирта на производство биотоплива
- Целлюлозный биобутанол: технологии производства и возможность коммерциализации
- Топливный биоэтанол, бутанол и другие транспортные биотоплива
- Пиролиз и газификация: бионефть и сингаз
- Биодизель и биокеросин. Биотоплива для авиации
- Твердые биотоплива: пеллеты и брикеты
- Другие вопросы биотопливной отрасли



А.В. Добротворцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1986. – 189 с.

6. *Догадина, М.А.* Влияние биокремнийорганического стимулятора роста растений «Мивал-Агро» на продуктивность зерновых культур / М.А. Догадина, Д.А. Митренко // Вестник аграрной науки. – 2008. – № 3. – С. 24–28.

7. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. *Кравец, М.В.* Фитотоксичность гербицидов в семеноводстве МС-гибридов сахарной свёклы / М.В. Кравец // Сахар. – 2019. – № 1. – С. 46–49.

9. *Любченко, А.Ю.* Урожайность и технологические качества корнеплодов сахарной свёклы в зависимости от приёмов выращивания в центральной зоне Краснодарского края / А.Ю. Любченко [и др.] //

Тр. КубГАУ. – 2010. – № 2 (31). – С. 122–126.

10. Методика исследований по сахарной свёкле. – Киев : ВНИС, 1986. – 292 с.

11. *Шпаар, Д.* Сахарная свёкла (выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.] / Под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : УУП «Орех», 2004. – 326 с.

**Аннотация.** Представлены результаты полевых опытов по совершенствованию приёмов химического способа борьбы с сорными растениями на маточных и семенных посевах сахарной свёклы. Установлены особенности влияния гербицидов «Бетанал Эксперт ОФ», «Злактерр», «Лонтерр», «Тарга Супер» и стимулятора роста «Мивал-Агро» в различном сочетании, при одно-двукратной обработке семенных растений сахарной свёклы на урожайность и качество семян, а также уровень засорённости посевов. Указаны способы снижения фитотоксического действия гербицидов в свеклосеменоводстве.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, маточные и семенные растения, гербициды, фитотоксичность, сорняки, урожайность, качество.

**Summary.** The results of field experiments on improving the methods of the chemical method of controlling weeds on mother and seed crops of sugar beet are presented. The peculiarities of herbicide influence are established «Betanal Expert OF», «Zlacterr», «Lonterr», «Targa super», and the growth stimulant «Mival-Agro» in various combinations, with one- and two-time processing of sugar beet seed plants on the yield and quality of seeds, as well as the level of contamination of crops. Methods for reducing the phytotoxic effect of herbicides in beet seed production are indicated.

**Keywords:** sugar beet, fallopian and seed plants, herbicides, phytotoxicity, weeds, yield, quality.

# Кластерный подход к развитию агропромышленной интеграции в свеклосахарном подкомплексе

**М.А. СМИРНОВ**, канд. экон. наук (e-mail: [masmirnov@rambler.ru](mailto:masmirnov@rambler.ru))

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

## Введение

Свеклосахарный подкомплекс в экономике Российской Федерации играет большую роль в части обеспечения населения ценным продуктом питания – сахаром, а также предприятий промышленности – необходимым сырьём, что определяет продовольственную безопасность страны. Потребление сахара в России ежегодно составляет около 6 млн т, а на одного человека в год приходится 40 кг [1].

В настоящее время свеклосахарный подкомплекс функционирует в условиях кризисных явлений, обусловленных внешнеполитической ситуацией [2]. Несмотря на это, в свеклосахарном производстве достигнут положительный результат – стопроцентное самообеспечение продуктом. Этому способствовали инвестиции, направленные на обновление и модернизацию основных производственных фондов сахарных заводов, а также переход свекловодства на прогрессивные технологии выращивания культуры [3].

В то же время остаётся нерешённым ряд вопросов: отсутствие комплексной стратегии развития подкомплекса со стороны государства на длительный период; повышение энергетической эффективности перерабатывающих предприятий; отсутствие единой логистической системы хранения и транспортировки продукции сахарной отрасли; критическое со-

стояние отечественной селекции и семеноводства сахарной свёклы (более 95 % приходится на импорт) и др.

Реализуемая с 2014 г. правительством России программа импортозамещения направлена на обеспечение продовольственной независимости страны и повышение конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей. В современных условиях возрастает значимость исследования и решения проблем, связанных с формированием рациональной системы производственных и экономических связей, которая способствовала бы достижению высоких результатов работы свеклосахарного подкомплекса и других отраслей народного хозяйства.

**Целью исследований** является изучение теоретических подходов и обоснование создания эффективной интеграционной модели функционирования свеклосахарного подкомплекса в современных условиях хозяйственной деятельности аграрных предприятий.

## Методы исследования

Работа проводилась на основе комплекса методов экономических исследований, объединяющего дидактический, экономико-статистический методы, метод аналогии и сравнения, системный и предметно-логический анализ, экономическое моделирование.

## Результаты и их обсуждение

Свеклосахарный подкомплекс в системе агропромышленного комплекса (АПК) России представляет собой организационную структуру, которая характеризуется технологическими и экономическими связями предприятий и организаций по производству, транспортировке, хранению, переработке и реализации сельскохозяйственной продукции. Эффективный результат работы подкомплекса находится в прямой зависимости не только от согласованности производства и переработки свекловичного сырья, но и от степени развития экономических отношений участников единой воспроизводственной цепи [4]. На современном этапе функционирование свеклосахарного подкомплекса осуществляется в условиях усиления агропромышленной интеграции, под которой понимается сочетание сельскохозяйственного производства с перерабатывающей промышленностью, а также другими отраслями сельского хозяйства. Создание агропромышленных формирований даёт возможность сформировать замкнутый цикл «производство – переработка – потребитель». Кроме того, для большинства сельскохозяйственных предприятий интеграция позволяет быстрее адаптироваться к рыночным условиям.

В АПК среди основных характеристик агропромышленных формирований можно выделить сле-

дующие: отраслевая принадлежность, количество и состав участников, виды деятельности и формы собственности. В свеклосахарном подкомплексе в настоящее время наибольшее распространение получили интегрированные формирования вертикального типа: агрохолдинги и ассоциации. Создание агрохолдингов с 1991 по 2004 г. сопровождалось заключением большого количества интеграционных договоров на основе слияния и поглощения. Так, можно выделить четыре этапа образования агрохолдингов в России [5, 6].

Первый этап (1991–1995 гг.) характеризуется образованием агрохолдингов как адекватной формы разгосударствления крупных предприятий и объединений с задачей сохранения технологических и кооперационных связей между входящими в них структурными единицами. В основном это были крупные холдинги, которые можно классифицировать как транснациональные корпорации холдингового типа, но не как агрохолдинги в узком понимании.

Второй этап (1995–1999 гг.) связан с консолидацией активов мелких конкурентов крупных перерабатывающих компаний. К этому периоду относится зарождение нынешних агрохолдингов. При своём рождении они не обладали достаточной финансовой и политической мощью, не консолидировали капиталы инвесторов, представляя собой, по сути, формальные структуры. Источники формирования финансовых капиталов для них оказались ограниченными. Это обусловило появление следующей волны интеграции.

Третий этап (2000–2002 гг.) характеризуется участием в приобретении производственных активов в агропромышленной сфере крупных банковских, нефтяных и других компаний, до этого не имевших никакого отношения к АПК.

Четвёртый этап (2002–2004 гг.) связан с поглощением мелких сельскохозяйственных товаропроизводителей крупными агрохолдингами на основе слияния земельных активов. Действенным инструментом данного периода стало принятие Федерального закона от 24 июля 2002 г. № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения». Согласно закону в собственности одного гражданина или юридического лица может находиться не более 10,0 % общей площади сельскохозяйственных угодий, расположенных на территории муниципального района [7].

В производственно-хозяйственной сфере агрохолдинги представляют собой совокупность хозяйственных обществ, связанных отношениями экономической зависимости, одно из которых (основное общество) в силу преобладающего участия в уставных капиталах других обществ (дочерних) определяет условия ведения ими хозяйственной деятельности. Так, основное общество устанавливает дочернему обществу нормы расхода материалов на единицу продукции, технически обоснованные нормы выработки, утверждает методику ценообразования для внутреннего товарооборота и т. д.

В свеклосахарном производстве агрохолдинги создаются на базе крупных перерабатывающих компаний. К таким предприятиям можно отнести ведущих игроков на рынке сахара страны: ГК «Продимекс», ГК «Русагро», ГК «Сюкден», ГК «Разгуляй» [8].

Ассоциация как одна из организационно-правовых форм интеграции является добровольным объединением юридических лиц. В свеклосахарном подкомплексе действует Союз сахаропроизводителей России (Союзроссахар), основанный в 1996 г. и включающий в свой состав 84 участника [9].

Основные цели деятельности Союза:

- координация предпринимательской деятельности участников;
- представление и защита общих имущественных интересов членов Союза в органах государственной власти и управления;
- укрепление единства и взаимопомощи членов Союза;
- содействие развитию свеклосахарного комплекса России.

Кроме того, Союзроссахар принимает непосредственное активное участие в разработке и реализации программ развития свеклосахарного подкомплекса, подготовке отраслевой нормативно-технической документации, а также оказывает содействие в развитии интеграционных связей сахарных заводов, свеклосеющих и семеноводческих организаций.

В современных рыночных условиях функционирования российской экономики происходит формирование новых моделей управления продуктовыми подкомплексами как на региональном, так и на федеральном уровнях. К таким перспективным формам развития вертикальной интеграции относятся объединения на основе кластерного подхода [10].

Кластер представляет собой группу взаимодействующих и взаимосвязанных организационных структур, включающих в себя производителей, переработчиков, торговые предприятия, а также связанные с ними органы государственного управления, образовательные и финансовые учреждения, логистические и сервисные структуры. В АПК организация аграрных кластеров реализуется на основе синергетического или системно-синергетического подхода. Агропромышленный кластер определяется как самоорганизующаяся интеграционная структура, целью которой является эффективное взаимодействие между

подсистемами, направленное на повышение уровня продовольственной безопасности [11].

Нами разработана модель кластерного функционирования свеклосахарного подкомплекса, предусматривающая решение инновационного развития свеклосахарного производства, которое определяет его производственно-техническую, кадровую, организационно-управленческую и финансово-экономическую деятельность (см. рис.).

Основные принципы организации кластерной модели:

- агропромышленная интеграция на основе обеспечения технического, организационно-управленческого, экономического единства и непрерывности этапов воспроизводственного процесса;

- сохранение юридической самостоятельности каждого субъекта агропромышленной интеграции;

- общий подход к осуществлению инвестиционной, маркетинговой, производственно-технологической, кадровой и учётной политики;

- единая система внутрихозяйственных документов и отчётности;

- ответственность каждого субъекта за конечный результат работы.

Главная цель кластерной модели заключается в обеспечении устойчивого роста производства конкурентоспособной продукции свеклосахарного подкомплекса за счёт высокой степени кооперации и интеграции отдельных производственных подсистем.

Исходя из поставленной цели, модель предназначена для решения следующих задач:

- осуществление научно-исследовательской деятельности;

- внедрение ресурсосберегающих прогрессивных технологий;

- реализация кадровой политики (обучение, переподготовка и повышение квалификации);

- содействие в предоставлении финансовой помощи товаропроизводителям;

- маркетинг рынков;

- формирование логистической системы;

- развитие сельских территорий.

Состав свеклосахарного кластерного формирования включает в себя следующие структуры: селекционно-семеноводческий кластер; производственно-технологический кластер; кластер государственного управления; кадровый, финансовый и обслуживающий кластеры. Центральным ядром модели выступают свекло-семеноводческая подсистема, а также подсистема производства и реализации продукции свеклосахарного производства.

Главными направлениями деятельности селекционно-семеноводческого и производственно-технологического кластеров являются: создание новых конкурентоспособных гибридов сахарной свёклы отечественной селекции; разработка и внедрение в практику прогрессивных технологий производства, переработки и хранения свекловичного сырья; обеспечение населения продовольствием, а промышленность – сырьём.

Ведущая роль в функционировании модели отводится кластеру государственного управления, в состав которого входят как федеральные, так и региональные органы управления АПК. Кластер напрямую взаимодействует с товаропроизводителями и координирует их деятельность посредством государственного заказа на выполнение научно-исследовательских работ, а также реализацию отраслевых и межотраслевых программ на различных уровнях. Связующим звеном между государством и субъектами свеклосахарного подкомплекса может стать Союзроссахар при условии членства

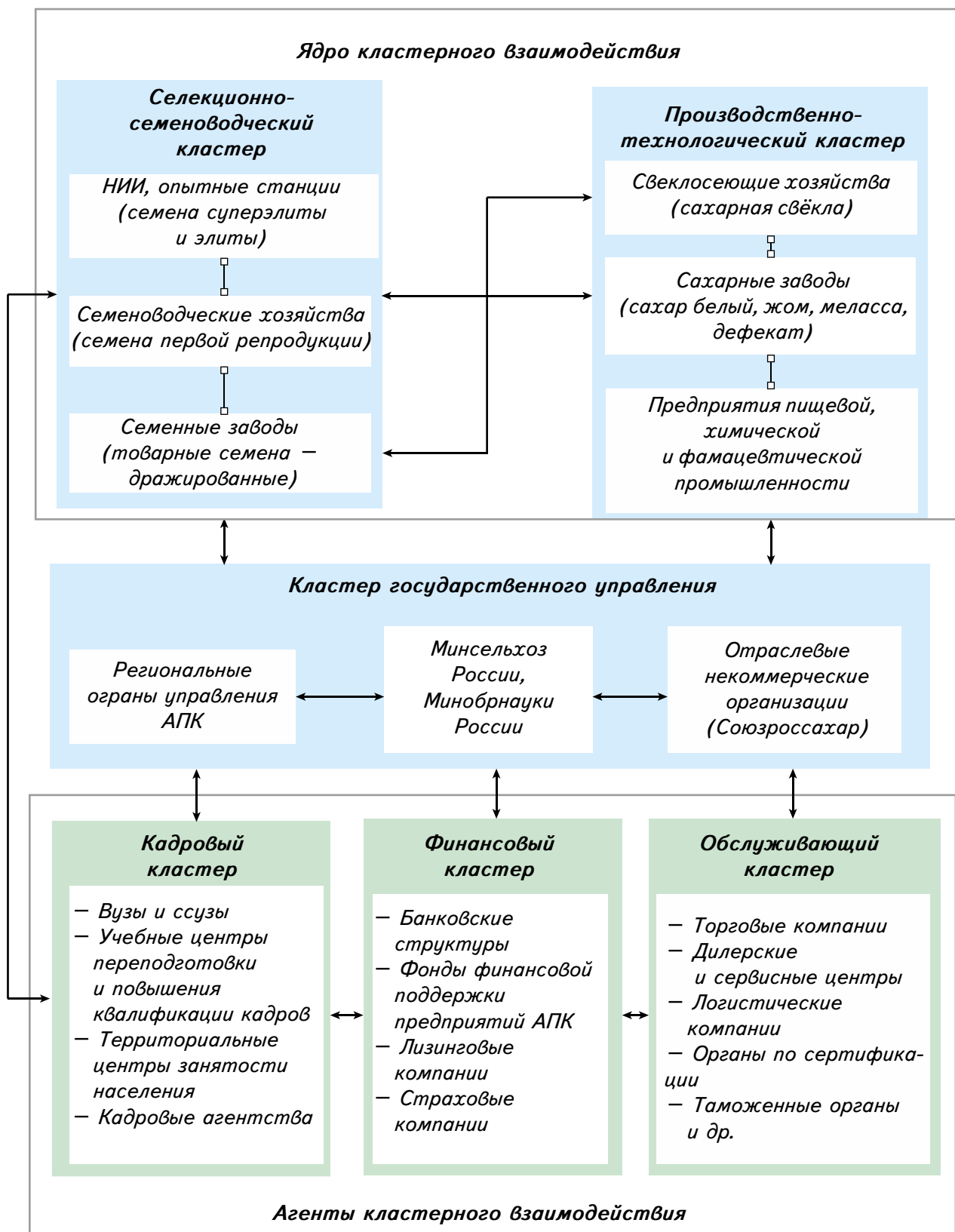
предприятий и организаций в его составе.

Кадровый кластер осуществляет взаимодействие вузов, средне-специальных учебных заведений, центров повышения квалификации кадров, а также территориальных служб занятости населения и агентств по подбору персонала. Главная цель кластера – подготовка необходимых рынку высококвалифицированных работников и специалистов, а также содействие их трудоустройству. При этом предприятия должны стать базисными центрами производственной практики для обучающихся, принимать активное участие в их трудоустройстве исходя из своих потребностей в специалистах и перспектив развития производства.

Обеспечение финансовой устойчивости подсистем свеклосахарного производства, а также роста экономических показателей их эффективности принадлежит финансовому кластеру, который представляет собой объединение банковской и небанковской структур (фонды, страховые и лизинговые компании). Формирование данного кластера может стать залогом не только финансовой поддержки сельскохозяйственных предприятий, но и фактором становления современной финансовой системы, оказывающей положительное влияние на все секторы российской экономики. При этом финансовые структуры формируют постоянную клиентскую базу, являющуюся залогом их конкурентоспособности и эффективного функционирования.

Главным фактором результативной работы сельскохозяйственных предприятий является качественное и своевременное обслуживание основных производственных фондов, таких как машины и оборудование, транспортные средства. Для решения задач технического сервиса в свеклосахарном подком-





Кластерная модель свеклосахарного производства:  $\longleftrightarrow$  – связи между основными кластерами;  $\square-\square$  – связи между структурными подразделениями;  $\square$  – рабочие группы управления свеклосахарным подкомплексом АПК;  $\square$  – проектные группы управления свеклосахарным подкомплексом АПК

плексе целесообразно создание обслуживающего кластера, включающего в себя ремонтные, транспортные и складские подсистемы. Кроме того, деятельность данного кластера не ограничивается сервисными и логистическими услугами, рекомендуется также включить в неё дополнительные функции, такие как продвижение продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Основные задачи, которые должен решать обслуживающий кластер:

- оказание помощи при выборе и покупке необходимых машин и оборудования, транспортных средств;
- обеспечение доставки, монтажа, наладки и ремонта машин и оборудования;
- гарантированное сервисное обслуживание;
- оказание логистических услуг (хранение, транспортировка);
- комплексное сопровождение торговых операций.

#### Заключение

В результате проведённых исследований можно сделать следующие выводы.

В настоящее время в свеклосахарном подкомплексе АПК России развитие агропромышленной интеграции весьма актуально, поскольку определено поиском рациональных форм организации производственно-экономических связей в воспроизводственной цепи «производство – переработка – потребитель» в сочетании с государственными интересами.

Рассмотрены формы агропромышленной интеграции в свеклосахарном производстве в современных условиях хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий.

Кластерная модель развития свеклосахарного подкомплекса позволит устранить существующие противоречия между сельскохозяйственными товаропро-

изводителями, переработчиками и торговыми предприятиями, что будет способствовать инновационному и экономическому росту хозяйствующих субъектов при обеспечении продовольственной безопасности страны.

#### Список литературы

1. *Бодин, А.Б.* Производство сахарной свёклы и сахара в 2018 году. Особенности нового производственного сезона / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.nsss-russia.ru/wp-content/uploads/2018/02/Бодин-Андрей-Борисович.pdf> / Дата обращения 3.05.2018.
2. Влияние санкций на экономику России в 2019 году / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://wikibusiness.ru/vliyanie-sankcij-na-ekonomiku-rossii-v-2019-godu/>. Дата обращения 5.11.2019.
3. *Смирнов, М.А.* Производство сахарной свёклы в России: состояние, проблемы, направления развития / М.А. Смирнов // Сахарная свёкла. – 2018. – № 7. – С. 2–7.
4. *Карамнова, Н.В.* Организационные формы интегрированных структур в свеклосахарном производстве / Н.В. Карамнова // Экономика сельского хозяйства России. – 2011. – № 4. – С. 42–47.
5. *Хицков, И.Ф.* Развитие интеграционных отношений в агропромышленном производстве / И.Ф. Хицков. – Воронеж: НИИЭОАПК ЦЧР РФ, 2003. – 22 с.

6. *Оганесов, Р.Ю.* Агрохолдинг в сельском хозяйстве России / Р.Ю. Оганесов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2004. – № 10. – С. 52–53.

7. Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24.07.2002 № 101-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37816/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37816/). Дата обращения 8.10.2019.

8. *Четвертаков, С.И.* Управление интегрированными формированиями в свеклосахарном подкомплексе АПК: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Четвертаков Сергей Иванович. – Воронеж, 2014. – 173 с.

9. Союзроссахар / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.rossahar.ru>. Дата обращения 18.06.2019.

10. *Бабкин, А.В.* Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие / А.В. Бабкин, А.О. Новиков // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2016. – № 1(235). – С. 9–29.

11. *Святова, О.В.* Создание свеклосахарного кластерного формирования на основе синергетической модели развития / О.В. Святова, Р.В. Солошенко, Д.А. Зюкин // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 12. – С. 459–463.

**Аннотация.** В статье освещены основные теоретические подходы формирования интеграционных структур в свеклосахарном производстве. Выделены основные формы агропромышленной интеграции. Предложена кластерная модель объединения предприятий в свеклосахарном подкомплексе АПК России. Представлена структура данной модели, показаны основные функции подсистем. **Ключевые слова:** свеклосахарное производство, агропромышленная интеграция, кластерная модель, эффективность.

**Summary.** In the article, the main theoretical approaches to formation of integration structures in sugar beet industry are highlighted. The main forms of agro-industrial integration have been determined. A cluster model of beet producing and processing enterprises united in the sugar beet sub-complex of Russian Agricultural-Industrial Complex has been suggested. The model structure is presented, the main functions are revealed.

**Keywords:** sugar beet industry, agro-industrial integration, cluster model, effectiveness.



# ХОЛДИНГ ТХМ НК-ТЕПЛОХИММОНТАЖ

Холдинг «НК-Теплохиммонтаж» является лидером на рынке строительства объектов промышленного назначения в различных геолого-географических условиях и специализируется на возведении сложных производственных объектов из монолитного железобетона по технологии скользящей опалубки, таких как:

- резервуары для хранения сжиженного природного газа;
- силосы для хранения сыпучих материалов;
- дымовые трубы;
- надшахтные копры.



## Наши реализованные проекты для сахарной отрасли

Знаменский сахарный завод	Железобетонный силос для бестарного хранения сахара ёмкостью 60 000 т	2017 г.	ГК РУСАГРО
Чернянский сахарный завод		2018 г.	ГК РУСАГРО
ООО «Кристалл»	Изготовление и монтаж металлических конструкций известково-газовых печей, изготовление и монтаж оборудования известкового отделения	2020 г.	ГК АСБ



309515, г. Старый Оскол Белгородской обл., ст. Котел,  
Промузел, площадка Монтажная, проезд Ш-6, строение 3  
+7 (4725) 46-96-01 +7 (4725) 23-37-20 [www.thm-holding.ru](http://www.thm-holding.ru), e-mail: [general@futerovka.ru](mailto:general@futerovka.ru)



**ГРЕБЕНКОВСКИЙ**  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

СТАНДАРТНЫЕ ТИПОРАЗМЕРЫ  
ВСЕГДА В НАЛИЧИИ НА СКЛАДЕ

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ  
РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

# ВАКУУМ-АППАРАТЫ

## С МЕХАНИЧЕСКИМИ ЦИРКУЛЯТОРАМИ МАРКИ ТВА

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

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

Возможность использования пара более низкого потенциала ( $-0,1 \div 0,35 \text{ кгс/см}^2$ ), уваривание сиропа с СВ > 70%.

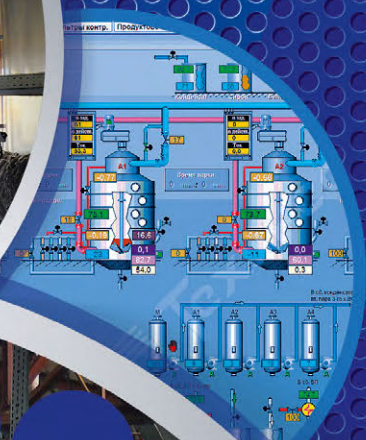
Сокращение времени варки ~ на 30% по сравнению с аппаратами без перемешивающего устройства.

Оптимизация общего энергопотребления завода благодаря большей удельной поверхности нагрева.

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

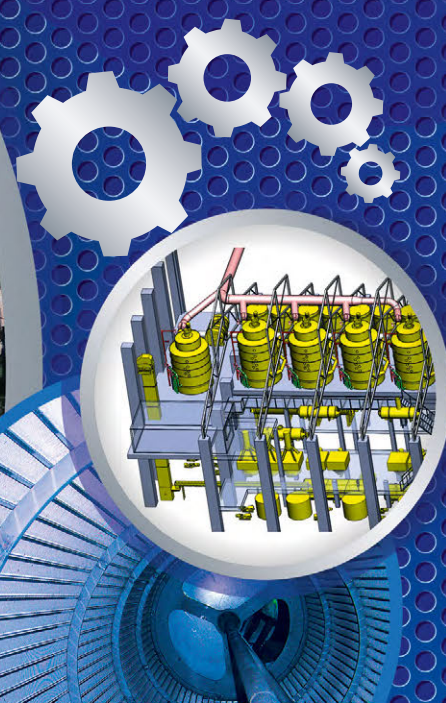
Возможен вариант изготовления с нержавеющей трубкой.

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



### «ТЕХИНСЕРВИС»

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



ISSN 2413-5518. Сахар. 2020. № 2. 1-56. Индекс 48567



**Техинсервис**<sup>™</sup>

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

УКРАИНА

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

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

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