

УДК 330.38

08.00.00 Экономические науки

**ВИЗУАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ИНТЕГРИРОВАННЫХ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ  
САХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК  
(ЧАСТЬ 1 – ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И  
МОДЕЛИРОВАНИЕ)**

Жмурко Даниил Юрьевич

канд. экон. наук, доцент

РИНЦ SPIN-код автора: 1543-2028

*danis1982@list.ru**ФКБОВ «Краснодарский университет МВД РФ»,  
350005 Россия Краснодар ул. Ярославская 128*

В статье рассматриваются методы визуально-графического анализа (теханализа) и возможность их адаптации к условиям (показателям) сахарного подкомплекса АПК с позиции интегрированных производственных систем (ИПС). Необходимо отметить, что на сегодняшний день технический анализ очень популярен. Благодаря появлению мощных процессоров для компьютеров и недорогого программного обеспечения торговые аналитики получили доступ к инструментам технического анализа. Рассматриваемая тема становится всё более актуальной в связи с высокими темпами развития мирового экономического сообщества. Визуально-графический анализ (теханализ), а также его новейшие методики (индикаторы), приспособленные к современным экономическим условиям, являются своего рода первичной «калькой» для более сложных инструментов прогнозирования, без применения которых не обходится ни один аналитик. Отграничение статистики от математики в качестве самостоятельной единицы произошло после разработки и начала массового применения инструментов визуально-графического анализа (ВГА) в различных прикладных науках. Главной особенностью прогнозирования является решение задач, которые реализуются по алгоритму последовательной непараметрической модели. Это свидетельствует о повышении достоверности получаемой информации при прогнозировании показателей ИПС СП АПК. Для более общей (объективной) картины при прогнозировании деятельности ИПС СП необходимо применять данный анализ в сочетании с другими инструментами, такими, как анализ иерархических структурных сдвигов и корреляционно-спектральный анализ. Согласно прогнозам, полученным с помощью индикаторов ВГА, такие страны, как Бразилия и Индия со временем ждет «перегрев» экономики вследствие беспрецедентного роста объемов выращивания сахарного тростника и производства сахара-сырца. Однако не стоит рассматривать визуально-графический анализ как со-

UDC 330.38

Economics

**VISUAL GRAPHICAL ANALYSIS OF  
PERFORMANCE INDICATORS OF  
INTEGRATED PRODUCTION SYSTEMS OF  
SUGAR SUBCOMPLEX AIC (PART 1 –  
FORMULATION AND SIMULATION)**

Zhmurko Daniil Yurevich

Cand.Econ.Sci., associate professor

RSCI SPIN-code: 1543-2028

*danis1982@list.ru**Krasnodar University of the Ministry of internal Affairs of the Russian Federation. 128 Yaroslavy st.,  
Krasnodar, Russia 350005.*

The article deals with methods of visual-graphic analysis (technical analysis) and a possibility of adapting them to the conditions (indicators) of the sugar subcomplex from the position of integrated production systems (IPS). It should be noted that technical analysis is very popular. Thanks to the advent of powerful processors for computers and inexpensive software, trade analysts have access to technical analysis tools. The topic is becoming increasingly relevant in connection with the high pace of the global economic community. Visual graphical analysis (technical analysis), as well as its latest methods (indicators) that are adapted to modern economic conditions, are sort of the primary "blueprints" for the more complex forecasting tools, without which none of the analyst can do. Separating statistics from mathematics as an independent unit occurred after the development and start of mass use of tools visual graphical analysis (VGA) in various applied Sciences. The main feature of the prediction is the decision of the tasks, which are implemented in the algorithm of sequential nonparametric model. This indicates the improving the validity of information when predicting performance of IPS SP AIC. For a more General (objective) picture of the forecasting activities of IPS SP you need to apply this analysis in combination with other tools, such as hierarchical analysis of structural change and of correlation and spectral analysis. According to the forecasts obtained with the help of the indicators VGA, countries such as Brazil and India over time, waiting for the "overheating" of the economy due to unprecedented growth in the volume of growing sugar cane and manufacturing raw sugar. However, it is not necessary to consider the visual-graphic analysis as a perfect tool for forecasting market trends. Technical analysis should be seen as a tool for analysis and forecasting, which uses as the basis for short-term forecasting (benchmark) for operational decision-making by managers as a major sugar holdings, and the Ministry of agriculture

вершенный инструмент прогнозирования рыночных тенденций. Технический анализ следует воспринимать как инструмент анализа и прогнозирования, который использует в качестве основы краткосрочного прогнозирования (ориентира) для оперативного принятия решения руководителями, как крупных сахарных холдингов, так и Минсельхоза России

Ключевые слова: ВИЗУАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ИНДЕКС ОТНОСИТЕЛЬНОЙ СИЛЫ, ЛИНИИ БОЛЛИНДЖЕРА, СТОХАСТИЧЕСКИЙ ОСЦИЛЛЯТОР, ТРЕНД, ИНДИКАТОР

Keywords: VISUAL-GRAPHIC ANALYSIS, TECHNICAL ANALYSIS, RELATIVE STRENGTH INDEX, BOLLINGER BANDS, STOCHASTIC OSCILLATOR, TREND, INDICATOR

10.21515/1990-4665-122-042

Статья посвящена адаптации методов технического анализа (ТА)<sup>1</sup>, а конкретнее, его фундаментальной части – визуально-графического анализа (ВГА) показателей временных рядов (ВР) производства сахара, сахарной свеклы и сахарного тростника (сахарного подкомплекса АПК). ВГА – это формальное отражение качественных процессов в индикаторах технического анализа.

Работа проводится в рамках научных исследований по разработке методологии адаптивного управления экономическими параметрами интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса (ИПС СП) АПК. Базовым направлением является разработка общей концепции прогнозирования деятельности ИПС СП, «инвентаризация» существующих методов (методологий) прогнозирования, а также их адаптация к нынешним реалиям развития сахарного подкомплекса АПК, что будет способствовать повышению точности прогноза развития по сахарной отрасли.

---

<sup>1</sup> Технический анализ – прогнозирование вероятного изменения цен на основе закономерностей, выявленных при анализе аналогичных изменений цен в прошлом, в схожих обстоятельствах. В его основе лежит анализ графиков цен – чартов (от *англ.* chart – график, диаграмма) и выделение определенных закономерностей в динамике движения цены. Помимо ее изучения в техническом анализе используется информация об объемах торгов и другие статистические данные. Наиболее часто методы технического анализа используются для анализа цен, изменяющихся свободно, например, на биржах.

## Актуальность использования визуально-графического анализа

Еще в середине XX в. философы предрекли будущее развитие общества в сторону «клипового», или фрагментарного мышления<sup>2</sup> (сознания, или культуры), т. е. на смену табличному формату и аналитическому представлению процессов окружающего мира приходит «картинка» или «кадр», т. е. совершенно другое, визуализированное, представление информации<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Глобальная информатизация приводит к изменению в ментальном плане. Под воздействием телевидения, компьютерных игр, Интернета и даже современной литературы у большинства представителей молодого поколения формируется особый тип мышления – «клиповое», т. е. происходит замена линейного, бинарного мышления нелинейным. Но платой за такое мышление (многозадачность) становятся рассеянность, гиперактивность, дефицит внимания и предпочтение визуальных символов логике и углубленному изучению текста [5, с. 9].

<sup>3</sup> В книге «Handbook of Data Visualization» автора М. Friendly представлена интересная аналитическая выкладка по истории инфографики, структурирующая разные события в истории визуализации.

Основные опорные точки, по мнению автора:

- До XVII в. – *ранние карты и диаграммы* (геометрические диаграммы, таблицы положения звезд, навигационные карты, изображения частей тела);
- 1600 – 1699 – измерения (физические) времени, расстояния, пространства с прикладным назначением – для использования в картографии и навигации. Это время появления системы координат и аналитической геометрии, рождения теории вероятностей и начал демографической статистики, появления теории качества жизни и простейшей экономической теории;
- 1700 – 1799 – *новые графические формы* (в это столетие произошел выход «за рамки очевидного». На картах теперь стараются отобразить не только точку географического местоположения, появляются контуры и изолинии);
- 1800 – 1850 – *начало современной графики* (в это время до конца «выкристаллизовались» основные виды графиков: круговая, столбиковая, площадная диаграммы и т. д. Вместе с этим появляется множество интересных данных: в 1825 г. во Франции министр, собрав статистику судебных дел по всем департаментам, создает их полную базу. Эти данные и анализ других социальных болезней общества были воспроизведены в работе «Моральная статистика Франции», которую можно назвать началом социальных наук);
- 1850 – 1900 – *«золотой век» статистической графики*;
- 1900 – 1950 – *«смутные» годы* (начало философских рассуждений и деления людей на «визуальных» и «табличных»);
- 1950 – 1975 – *возрождение визуализации информации* (одновременно во многих странах выходят отчеты и научные труды, популяризирующие визуализацию. Одной из таких работ стала опубликованная в 1962 г. в США, книга Дж. Тьюки (John Turkey) «Будущее анализа данных», *отграничившая математику от статистики. И если первая не терпит визуализаций, то статистика как раз обретает больший смысл и форму благодаря визуализации*);
- 1975 – н/в – *интерактивная и динамическая визуализация*:
  - \* появляются интерактивные системы, реагирующие на любые команды и позволяющие программировать;
  - \* пользователь получает возможность взаимодействовать с моделями – возможность выделить, отфильтровать, увеличить, повернуть 3D модель;
  - \* снова появляются новые диаграммы, например *параллельные координаты*;
  - \* возрастает внимание к законам и проблемам восприятия, начинают появляться правила визуализации. {Источник – Краткая история визуализации информации / [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.infographer.ru/short\\_history/](http://www.infographer.ru/short_history/)}

В связи с этим возникают совершенно новые цели (требования) и задачи прогнозирования, которые коренным образом отличаются от его классических методов.

Целью исследования является проверка возможности адаптации методов визуально-графического анализа к изучаемым параметрам и показателям ВР экономики АПК, более конкретно, к ее частному случаю – сахарному подкомплексу.

Задача исследования состоит в том, чтобы адаптировать математические модели ВГА с целью применения их к показателям ВР сахарного подкомплекса АПК.

Предметом исследования является адаптация отдельных методов визуально-графического анализа к показателям ВР сахарного подкомплекса<sup>4</sup>.

При апробации методики были включены (задействованы) 36 макроэкономических ВР, относящихся к показателям сахарного подкомплекса АПК.

### **Введение в визуально-графический анализ**

В современных условиях в системе управления деятельностью любой организации наиболее сложным является момент принятия управленческих решений в соответствующей сфере.

Технический анализ – это инструмент, разработанный прежде всего для фондового (валютного, сырьевого и пр.) рынка. Он представляет собой совокупность индикаторов (индексов, показателей и т. п.), базируется на цене продукта и косвенно – на его объемах.

Необходимо отметить, что большинство участников торгов следуют графикам цен, чем формируют дополнительные спрос/предложение, которые соответствуют техническому анализу и способствуют развитию тенденции в «предсказанном» индикаторами направлении.

---

<sup>4</sup> Методы ВГА положительно зарекомендовали себя (постоянно разрабатываются и совершенствуются с 20-х гг. XX в.) на фондовых биржах западных стран.

Визуально-графический анализ<sup>5</sup> является одной из составляющих частей технического анализа. Так сложилось, что ВГА поставили на второе место, связав его с техническим анализом, но несмотря на это, он не становится менее значимым.

Единственным недостатком визуально-графического анализа может быть некоторая доля субъективизма, в силу чего и произошло объединение этого вида прогнозирования рынка с более масштабными методами под общим названием «технический анализ».

Главная идея теории технического анализа применительно к показателям сахарного подкомплекса АПК заключается в том, что настоящая ценность (текущая цена) продукта определяется лишь рыночной конъюнктурой, и следовательно, отражает в себе всю информацию относительно исследуемого объекта.

В основе ТА лежат три основополагающих принципа:

1. Принцип аккумуляции информации. Он основан на том, что все факторы, которые по каким-либо причинам могли или могут повлиять на динамику развития показателей, уже учтены при прогнозировании.

2. Принцип направленности движения цен («движение цен подчинено определенным тенденциям»). Он заключается в том, что в течение какого-либо периода времени изменение показателей происходит не хаотично, а подчиняясь некоторой закономерности, которая существует какое-то время и проявляется в тенденции конкретной направленности. Эта тенденция будет развиваться до тех пор, пока по каким-либо причинам не начнется движение в противоположном направлении. Большинство индикаторов ТА являются по своей природе следующими за тенденцией, т. е. их функция состоит в том, чтобы аналитик смог распознать тенденцию раньше, чем

---

<sup>5</sup> Визуально-графический анализ разработан для того, чтобы оперативно определять формирующиеся тенденции развития какого-либо процесса или явления на рынке (в отрасли).

произойдет смена тренда, что дает возможность принять единственно верное решение (на основе полученного краткосрочного прогноза).

3. Принцип повторяемости («история динамики цен повторяется»). Учет этого принципа позволяет оценить сложившуюся на рынке ситуацию и определить наиболее вероятные направления ее развития с учетом ее исторической повторяемости.

#### Неполный перечень технических индикаторов ВГА<sup>6</sup>

- Donchian channel;
- KST («Знать наверняка» от англ. *Know Sure Thing*);
- Моментум (*Momentum* или англ. *Rate of Change (RoC)*);
- Линии Боллинджера (англ. *Bollinger bands*);
- Адаптивная скользящая средняя Кауфмана (англ. *Kaufman's Adaptive Moving Average, AMA, КАМА, АМКА*);
- Аллигатор
- Анализ опционных уровней;
- Балансовый объём (англ. *on-balance volume (OBV)*);
- Индекс Армса (англ. *Arms Index, Arms' Short-Term Trading Index, TRIN, МКДС*);
- Индекс денежного потока (англ. *money flow index (MFI)*);
- Индекс массы (англ. *mass index (MI)*)
- Линия роста/падения (англ. *advance–decline line (ADL)*);
- Индекс относительной силы (англ. *relative strength index (RSI)*);
- Индекс отрицательного объёма (NVI, англ. *negative volume index*);
- Индекс положительного объёма (PVI, англ. *positive volume index*);
- Индекс товарного канала (англ. *commodity channel index, CCI*);
- Индикатор MACD;
- Система направленного движения (Индекс направленного движения, англ. *DMS, DMI, DXI, ADX*);
- Williams %R;
- Кривая Коппока (англ. *Coppock curve*);
- Лёгкость движения (англ. *EMV – Arms' Ease of Movement Value*);
- Канал Кельтнера (англ. *Keltner channel*)
- Индекс накопления/распределения (англ. *accumulation/distribution index*);
- Метод волновой симметрии;
- Трих (Трикс);
- Окончательный осциллятор (англ. *ultimate oscillator (UOS)*);
- Параболическая система времени/цены (англ. *parabolic time/price system, stop and reverse price (SAR)*);
- Осциллятор Макклеллана (англ. *McClellan oscillator*);
- Поддержка/сопротивление
- Индекс суммирования Макклеллана (англ. *McClellan summation index*);
- Индикатор Ишимоку (яп. Ichimoku Kinko Hyo);
- Скользящее среднее (англ. *MA, SMA, ЕМА, VMA, WMA*);
- Стохастический осциллятор (англ. *stochastic oscillator*);
- Сумма открытых позиций (англ. *open interest*);
- Линии тренда;
- Тренд цены и объёма (англ. *price–volume trend (PVT)* или *volume–price trend (VPT)*);

<sup>6</sup> В настоящее время существует около 220 методов прогнозирования, но чаще всего на практике используются не более 10 [Константиновская Л. В. Методы и приемы прогнозирования]. В арсенале ТА и ВГА – около 150 методов.

- Индикаторы настроения рынка;
- Японские свечи.

До недавнего времени техническим анализом интересовался только узкий круг специалистов. Сейчас книги по этому предмету продаются во многих магазинах. Таким образом, изучение ТА стало доступно каждому [4, с. 9].

Индикаторы представляют собой комплекс средств быстрого выявления вероятностных ориентиров движения показателей исследуемого объекта, которые дополняют друг друга и создают некое предсказательное (прогнозное) пространство в виде инструментов технического анализа. Базовым математическим инструментарием ТА являются: расчет индексных значений, выявление циклических составляющих и индикаторы, которые строятся по несложным математическим моделям статистики. Обязательным условием для всех инструментов ТА является то, что они должны быть представлены с позиции визуально-графического отображения, т. е. ВГА. С их помощью находят зависимости, тренды и смещения, «скрытые» в неструктурированных наборах данных.

Основное достоинство ВГА – возможность совмещения математического анализа с графическим.

### **Концепция исследования**

1. Адаптация методов технического анализа проводилась исходя из отсутствия данных об использовании методик (моделей) ТА при прогнозировании показателей секторов экономики, таких как сельское хозяйство (таких отличных от цены и объема продаж параметров биржевых инструментов, как урожайность, посевные площади, валовой сбор сахарной свеклы и тростника, а также объемы производства сахара по макроэкономическим ВР) и особенно в сахарном подкомплексе АПК<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Одной из особенностей анализа является «авторская» настройка параметров к адаптированным методам исследуемого объекта.

2. Из перечисленных в списке индикаторов ТА (ВГА) определены наиболее перспективные инструменты, с помощью которых будет проектироваться визуально-графическая модель (карта) прогнозных состояний изучаемой системы. К этим математическим аппаратам относятся: полосы Боллинджера<sup>8</sup> (линии Боллинджера, ЛП, ПБ и *англ.* ВВ), стохастический осциллятор (СО и *англ.* Stochastic oscillator, SO) и индекс относительной силы (ИОС и *англ.* RSI).

3. Ставится задача определить краткосрочное движение базовой функции в диапазоне 2–5 лет по трем индикаторам. Такая адаптированная методика необходима при сочетании других инструментов в процессе комплексного прогнозирования исследуемого объекта: соединение результатов в «едином окне» в одну диаграмму, проверка индикаторов скрытой или обратной дивергенции, выявление в некоторых индикаторах циклических закономерностей, что соответствует совмещению показателей непараметрической статистики (построение циклических колебаний по относительным величинам) и спектрального анализа.

### **Теоретические основы предлагаемых методов визуально-графического анализа**

Устойчивое функционирование системы возможно в некотором «канале» [http://www.aup.ru/books/m8/4\\_1.htm - ftn69](http://www.aup.ru/books/m8/4_1.htm - ftn69), ограниченном верхним и нижним пределами эффективности. При нижнем уровне (на грани устойчивости, при малом запасе ресурсов) для организации повышается риск наступления кризиса. Но верхний уровень – быстрого развития – также опасен большой зависимостью от внешних изменений (рисунок 1). Полосы

---

<sup>8</sup> Аналогом полос Боллинджера в управлении производством выступает контрольная карта Шухарта – визуальный инструмент, график изменения параметров процесса во времени. Контрольная карта используется для обеспечения статистического контроля стабильности процесса (управление производством, бизнес-процессами). Своевременное выявление нестабильности позволяет получить управляемый процесс, без чего никакие улучшения невозможны в принципе. Контрольные карты впервые введены в 1924 г. У. Шухартом с целью снижения вариабельности процессов путём исключения отклонений, вызванных несистемными причинами.



строятся так, что они образуют уровни поддержки/сопротивления для показателей ВР. Кризис возникает тогда, когда система находится на границе равновесного состояния, когда малое возмущение приводит к большим изменениям в системе [1, с. 48].

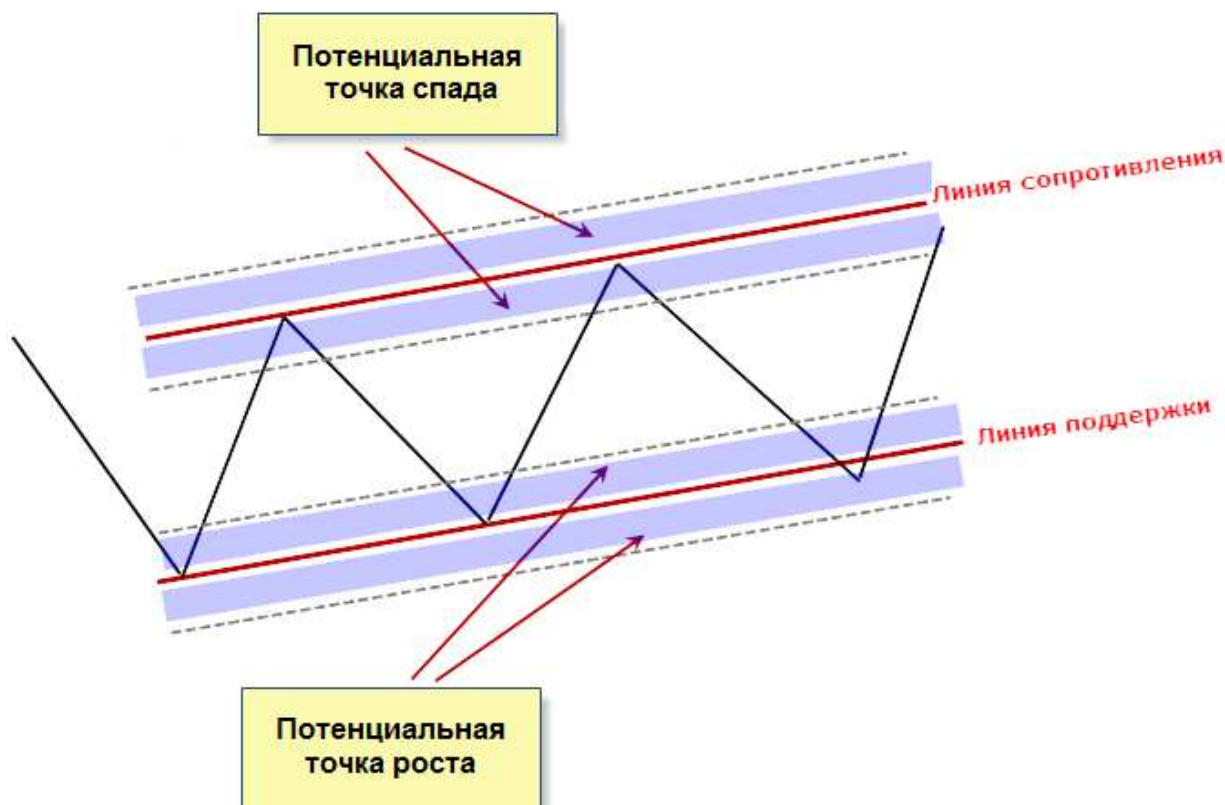


Рисунок 1 – Торговый канал исследуемого временного ряда

(Бохач Е. VSA урок 3. Анализ объема у линии тренда. URL: <http://fox-trader.ru/vsa-urok-3-analiz-obema-u-linii-trenda.html>)

Рассматриваемые в работе технические индикаторы имеют ряд интересных с точки зрения анализа свойств, таких как ширина *полос Боллинджера*<sup>9</sup>. Если колебания абсолютных показателей происходят в горизонтальном диапазоне при отсутствии четко выраженного тренда на рынке сахарной продукции, то происходит сужение полос (другие индикаторы).

<sup>9</sup> Волатильность отражает степень нестабильности движения изучаемой функции. Полосы сужаются при низкой волатильности и расширяются при высокой. Таким образом, наблюдая за шириной полосы, можно оценить волатильность исследуемого объекта. Очень узкая полоса (она отражает низкую волатильность и спокойную динамику) обычно предшествует периоду высокой волатильности (т. е. быстрых изменений в динамике наблюдаемого объекта). Необычно широкая полоса (говорит о высокой волатильности и сильной тенденции) обычно предупреждает о возможном замедлении существующей тенденции (или возврат к границам вероятностного отклонения) [3, с. 111].

Если же начинает образовываться новый тренд (при усилении действующего), то полосы начинают расходиться. Чем дольше показатели находятся в горизонтальном диапазоне, тем сильнее будет последующий прорыв с образованием нового тренда, тем быстрее разойдутся полосы. Что касается индикаторов *стохастический осциллятор* и *индекс относительной силы*, то они также имеют границы, выход за которые указывает на изменение движения тренда или его силу для соответствующего изучаемого объекта.

Рассмотрим более детально графические индикаторы – полосы Боллинджера, стохастический осциллятор и индекс относительной силы (RSI).

I. Полосы (линии) Боллинджера<sup>10</sup> совмещают в себе статистический принцип и метод конвертов. Обе границы полосы размещаются выше и ниже расположенного по центру скользящего среднего, как и в случае построения конвертов; однако их наносят не на определенном процентном расстоянии (5% или 10%) от него, а на два стандартных (среднеквадратичных) отклонения<sup>11</sup> выше и ниже [3, с. 106].



Рисунок 2 – Пример полос Боллинджера

Индикатор полос Боллинджера предназначен для анализа (прогнозирования) быстроменяющихся событий (показателей, величин, явлений и т. д.) в макроэкономическом ВР.

Полосы Боллинджера представляют собой две линии, огибающие кривую скользящего среднего на определенном расстоянии. Но это расстояние не фиксировано, как в случае с конвертами скользящих средних, а

<sup>10</sup> Метод разработан Дж. А. Боллинджером.

<sup>11</sup> Принцип стандартного отклонения занимает особое место в статистике. Дело в том, что 68% значений данных отличаются от среднего значения менее чем на одно стандартное отклонение. 95% значений данных отличаются от среднего менее чем на два стандартных отклонения [3, с. 111].

равно величине стандартного (среднеквадратичного) отклонения, умноженного на определенный коэффициент. Данные понятия имеют прямое отношение к теории вероятностей и математической статистике, и их детальное рассмотрение выходит за рамки нашей работы [3, с. 108].

Математическая формула построения полос Боллинджера имеет вид:

$$BB = MA \pm k \times s,$$

где  $MA$  – скользящее среднее;  $s$  – стандартное отклонение и  $k$  – коэффициент стандартного отклонения (вариации<sup>12</sup>).

Стандартное отклонение:

$$s = \sqrt{\frac{n}{n-1} \sigma^2} = \sqrt{\frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}.$$

Среднеквадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

где  $\sigma^2$  – дисперсия;  $x^i$  –  $i$ -тый элемент выборки;  $n$  – объем выборки;  $\bar{x}$  – среднее арифметическое.

1. При построении полос Боллинджера используется значение коэффициента стандартного отклонения  $k$ , равное 2,  $SMA = 20$ ,  $EMA = 20$ ,  $\sigma$  – стандартное отклонение показателя за последние 20 лет.

2. Полосы Боллинджера расширяются и сужаются в зависимости от волатильности исследуемой функции (расширение говорит о сильной тенденции, сужение – о ее ослаблении).

---

<sup>12</sup> Коэффициент вариации - отношение стандартного отклонения к среднему арифметическому, выраженное в процентах (обозначается в статистике буквой  $V$ ). Коэффициент вычисляется по формуле.

$$V = \frac{s}{x} \times 100\% .$$

Смысл коэффициента вариации состоит в том, что он, в отличие от  $s$ , измеряет не абсолютную, а относительную меру разброса значений признака в статистической совокупности.

Чем больше  $V$ , тем совокупность менее однородна.

$V = 0-30\%$  – однородная

$V = 30-50\%$  – переходная

$V = 50-100\%$  – неоднородная

Может быть  $>100\%$  (слишком неоднородная совокупность) [2, с. 79].

### Особенности использования полос Боллинджера

1. После разворота графика изучаемой функции от одной из линий Боллинджера тренд обязательно пройдет до другой линии Боллинджера.

2. Исследуемый ВР 95% времени находится в пределах полос Боллинджера.

3. Сужение линий Боллинджера говорит об ускорении существующей тенденции. Чем шире диапазон между ними, тем более непредсказуемым становится рынок. Необходимо помнить, что увеличение показателей макроэкономического ВР также приводит к расширению границы полос Боллинджера.

4. Сужение указывает на вероятный прорыв в ту или иную сторону, в зависимости от того, где находится изучаемая величина, расширение диапазона говорит лишь об увеличении волатильности.

5. При возникновении паттерна «яйцо Боллинджера» за короткий промежуток времени показатели демонстрируют резкий рост/падение (срабатывает эффект резонанса), кардинально меняя движение тренда.

II. Индикатор стохастический осциллятор<sup>13</sup>, или стохастик<sup>14</sup>, показывает текущее положение показателя по сравнению с определенным диапазоном его в прошлом<sup>15</sup>. Стохастический осциллятор традиционно измеряется в процентах. Эта величина (значение стохастика в определенной точке) представляет собой отношение разницы абсолютных показателей в течение заданного экспертом числа периодов к разнице максимума и минимума за то же их число, выраженное в процентах.

Величина стохастического осциллятора колеблется от 0 до 100, если его значение больше 50, то можно сделать вывод, что абсолютные показатели близки к верхней границе указанного диапазона. При величине мень-

---

<sup>13</sup> Метод разработан Дж. Лэйном.

<sup>14</sup> Данный инструмент необычен тем, что при работе с ним сигнал о выходе с торгов отчетливо виден еще до момента изменения тренда.

<sup>15</sup> Одной из альтернативных систем является теория стохастических нитей Спуда (Spuds Stochastic Thread Theory), опубликованная летом 2007 г.

ше 50 абсолютные показатели близки к нижней границе (рисунок 3В) [5, с. 187].

Индикатор строится из двух линий:

- пунктирная, дополнительно усреднённый график  $D$  – медленный стохастик;
- сплошная линия, основной график  $K$  – быстрый стохастик.

Аналитическое представление индикатора:

$$K_t = \frac{C_t - L_n}{H_n - L_n} \times 100,$$

где  $C_t$  – цена закрытия текущего периода;

$L_n$  – самая низкая цена за последние  $n$  периодов;

$H_n$  – самая высокая цена за последние  $n$  периодов.

$D$  является скользящей средней относительно  $K$  с небольшим периодом усреднения.

Могут использоваться различные механизмы усреднения (простая средняя, экспоненциальная, сглаженная, взвешенная и др.).

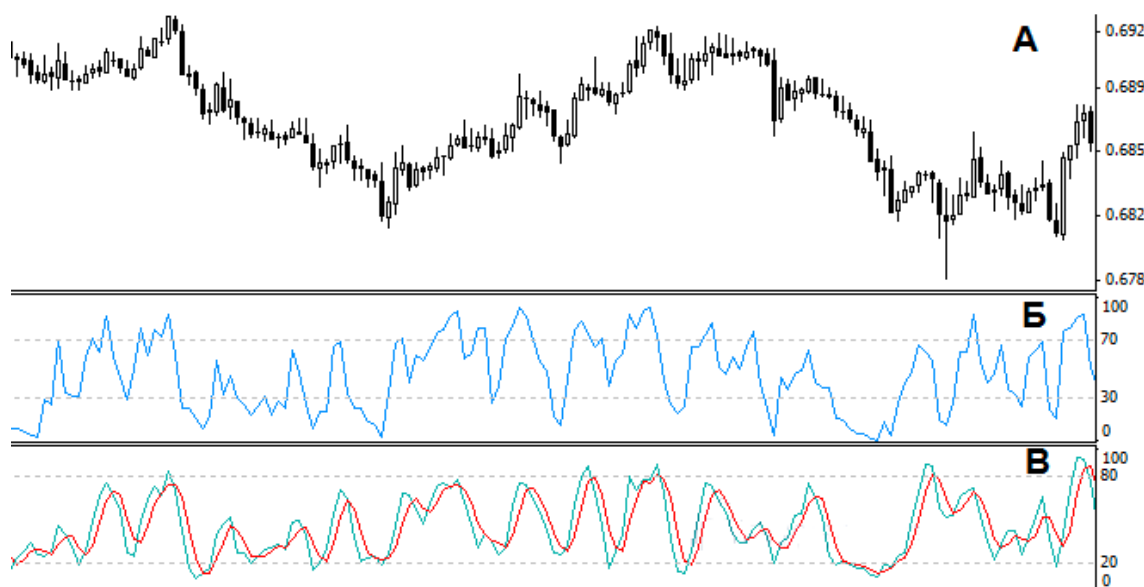


Рисунок 3 – Пример графика цены (А) и индекса относительной силы (Б) стохастического осциллятора (В)<sup>16</sup>

<sup>16</sup> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.megafx.ru/Indikator-Stochastic-RSI-jeffektivnyj-algorithm-dlja-poiska-tochek-vhoda/>

При сильной восходящей тенденции СО нередко возрастает выше 80 и остается на этом уровне. В таких случаях дожидаются его падения ниже 80, т. е. сигнала к понижению. На таких сильных трендах бывают периоды, когда этот осциллятор малоэффективен (рисунок 3В).

III. Технический индикатор RSI<sup>17</sup> является одним из самых востребованных показателей на фондовом рынке. Этот индикатор относится к семейству осцилляторов и входит в стандартный набор торговых платформ (рисунок 3Б) [3, с. 195].

RSI – это индикатор, который имеет одну линию и служит для определения силы текущего тренда производства сахара, сахарной свеклы и сахарного тростника, а также возможных точек его разворота. С его помощью сравнивают абсолютную величину роста (падения) производства сахара, сахарной свеклы и сахарного тростника за определенный промежуток времени с уровнем ее падения за тот же период, результат расчетов выводится в виде кривой на графике с диапазоном значений от 0 до 100% [3, с. 196]. Показания выше 70 или ниже 30 свидетельствуют о достижении соответствующей точки падения или роста. Использование этих границ значительно упрощает выявление рынков, достигших опасных экстремумов. Следует также отметить, что средний уровень 50 может служить для тех же целей, что и нулевая линия для осциллятора темпа движения, а пересечение этого уровня вверху или внизу является сигналом о смене тренда.

Для расчета RSI используются положительные ( $U$ ) и отрицательные ( $D$ ) ценовые изменения. День называется «восходящим», если цена, закрытия в этот день, выше, чем в предыдущий.

$$U = x_i - x_{i-1};$$

$$D = 0.$$

---

<sup>17</sup> Этот популярный индикатор был впервые описан У. Уайлдером в его книге «Новые концепции использования технических торговых систем», опубликованной в 1978 г.

Период обоих индикаторов (СО и ИОС) обычно составляет 9 или 14 (минут, часов, недель и т. п.).

День называется «нисходящим», если цена закрытия сегодня ниже, чем вчера.

$$U = 0;$$

$$D = x_{i-1} - x_i.$$

Если цены закрытия в текущий и предыдущий день равны, то  $U$  и  $D$  равны 0. Далее  $U$  и  $D$  сглаживаются экспоненциальной скользящей средней с периодом  $N$  рассчитывается сначала «относительная сила» (англ. Relative Strength, RS):

$$RS = \frac{EMA[N] \text{ of } U}{EMA[N] \text{ of } D}.$$

На основе  $RS$  рассчитывается и ее индекс RSI:

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS} = 100 \frac{EMA[N] \text{ of } U}{EMA[N] \text{ of } U + EMA[N] \text{ of } D}.$$

Каждый из индикаторов можно использовать отдельно, но их ценность повышается в комбинации. Во-первых, СО (как более волатильный) обычно достигает области пограничных состояний (падения или роста) намного быстрее ИОС. Кроме того, СО свойственно гораздо большее число неоднозначных суждений, чем ИОС. В результате его сигналы поступают раньше, но чаще всего они менее надежны, чем сигналы ИОС [3, с. 135].

В связи с этим проведем ряд экспериментов по выявлению трендов. Для единообразного представления трех индикаторов используется временной лаг в 14 лет. Визуальные карты индикатора представлены на рисунках 4–40.

## **Экспериментальная часть исследования**

### **Блок «Пищевая промышленность»**

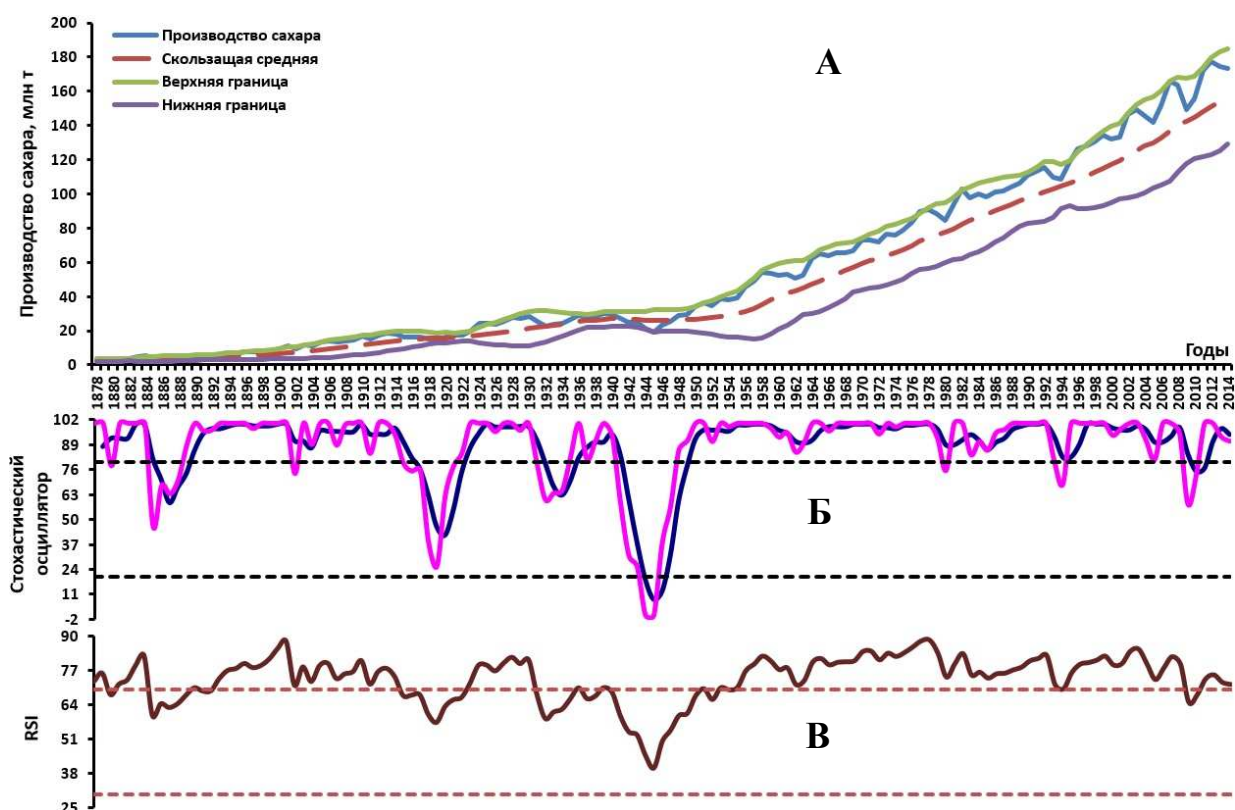


Рисунок 4 – Мировое производство сахара (1864–2014) и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и индекс относительной силы (В)

На рисунке 4 все индикаторы показывают перепроизводство сахара, что предупреждает о (возможном) небольшом спаде в ближайшие 2–5 лет.

Индикаторы ПБ и СО на рисунке 5 показывают небольшое вероятностное падение, а показатель RSI отображает нормальную динамику в мировом производстве тростникового сахара.

На рисунке 6 ПБ и RSI индикаторы находятся в равновесном состоянии, т. е. движение может быть любым, а СО указывает на небольшое падение в мировом производстве свекловичного сахара.



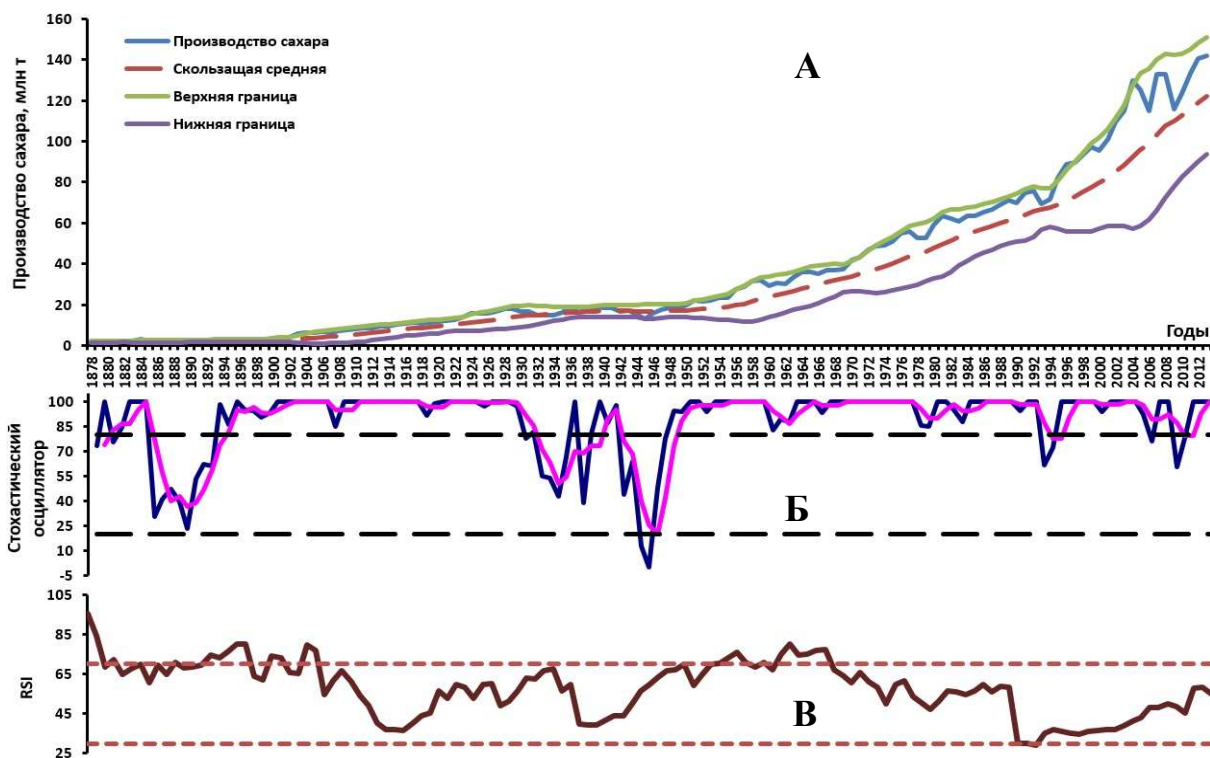


Рисунок 5 – Мировое производство тростникового сахара (1864–2013) и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и RSI (В)

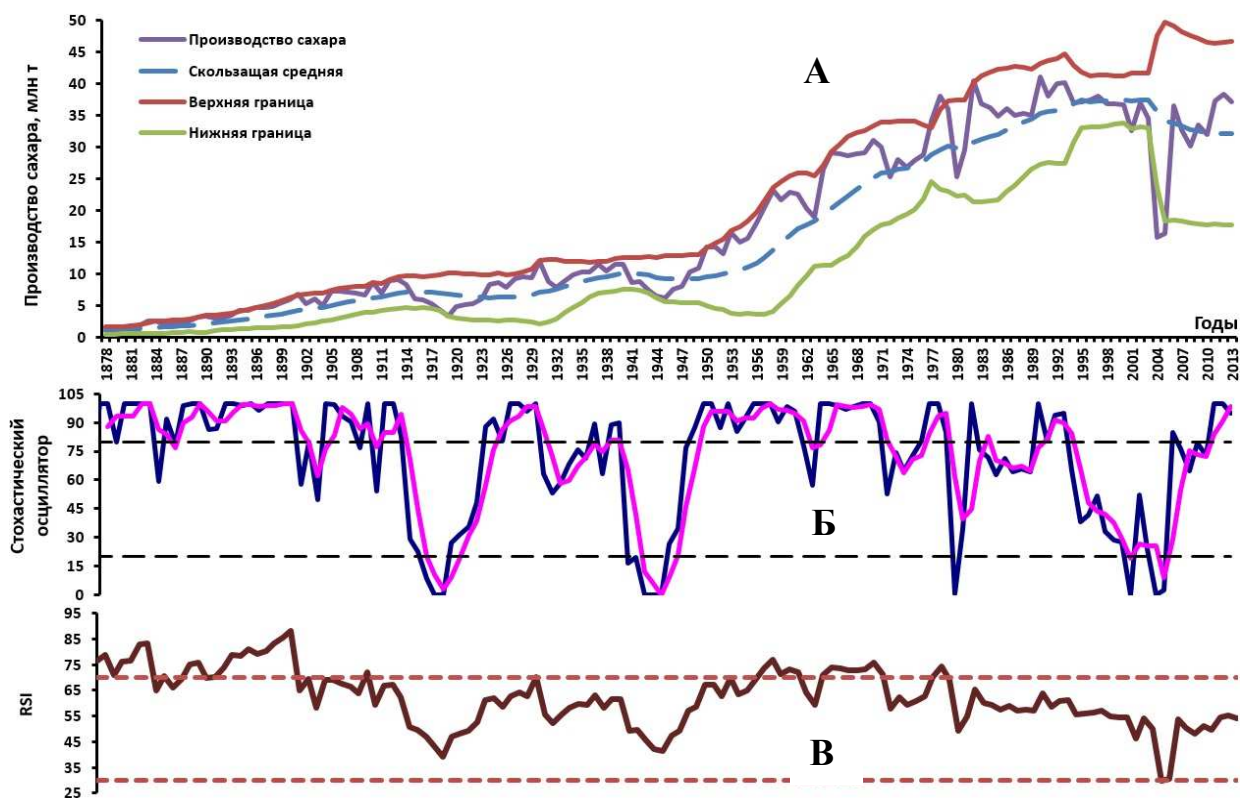


Рисунок 6 – Мировое производство свекловичного сахара в 1864–2013 гг. и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и ИОС (В)

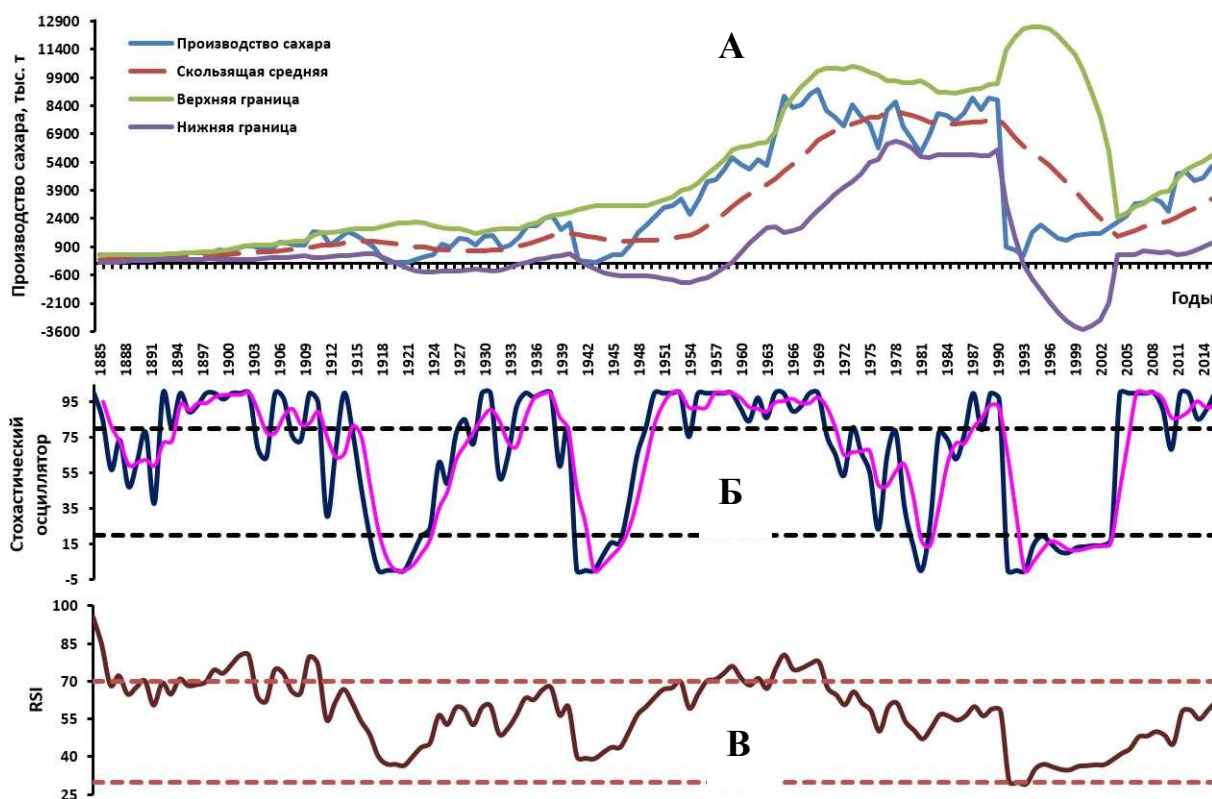


Рисунок 7 – Производство свекловичного сахара в России в 1871–2015 гг. и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б), индекс относительной силы (В)

На рисунке 7 все индикаторы показывают перепроизводство сахара, что предполагает (возможный) небольшой спад в ближайшие 2–5 лет.

Все индикаторы на рисунках 8 и 10 указывают на оптимальный уровень производства сахара, т. е. тренд еще не сформирован.

На рисунке 9 все индикаторы показывают низкий уровень производства сахара из сахара-сырца, что говорит о (возможном) росте в ближайшие 2–5 лет.

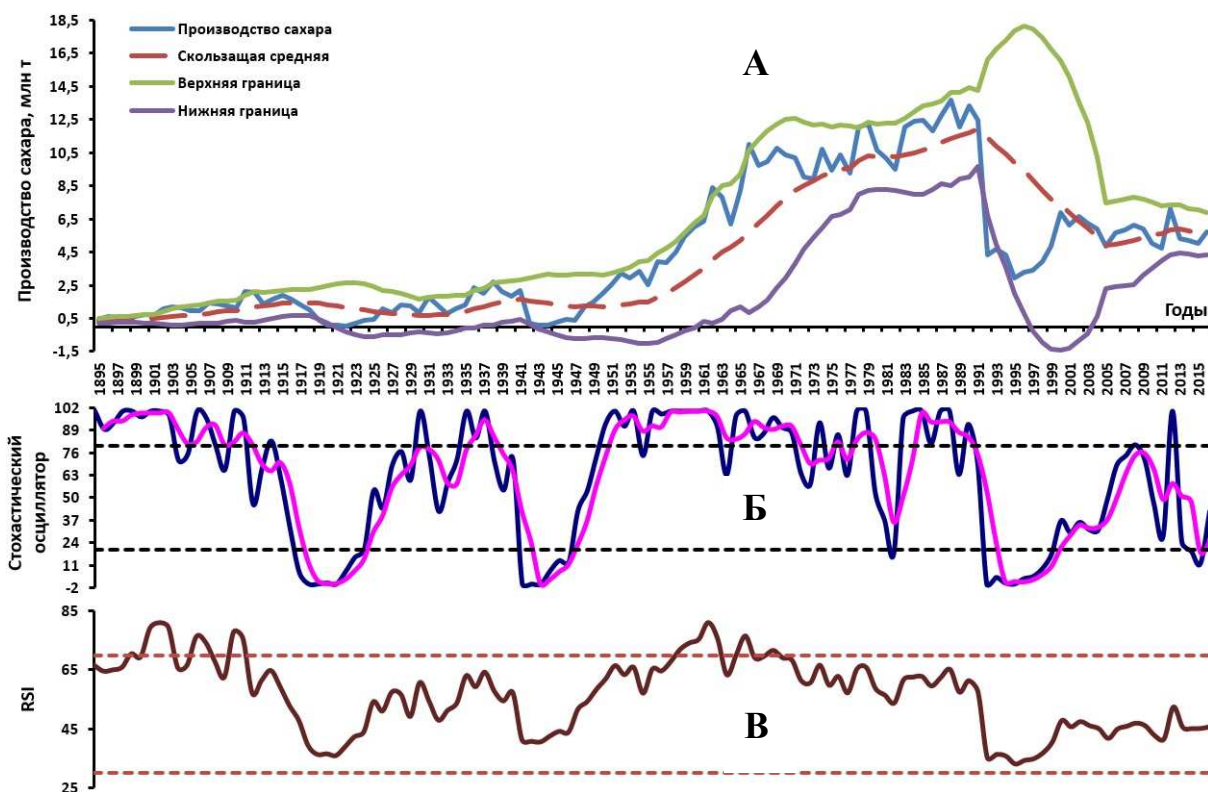


Рисунок 8 – Производство сахара в России (1881–2015) и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и RSI (В)

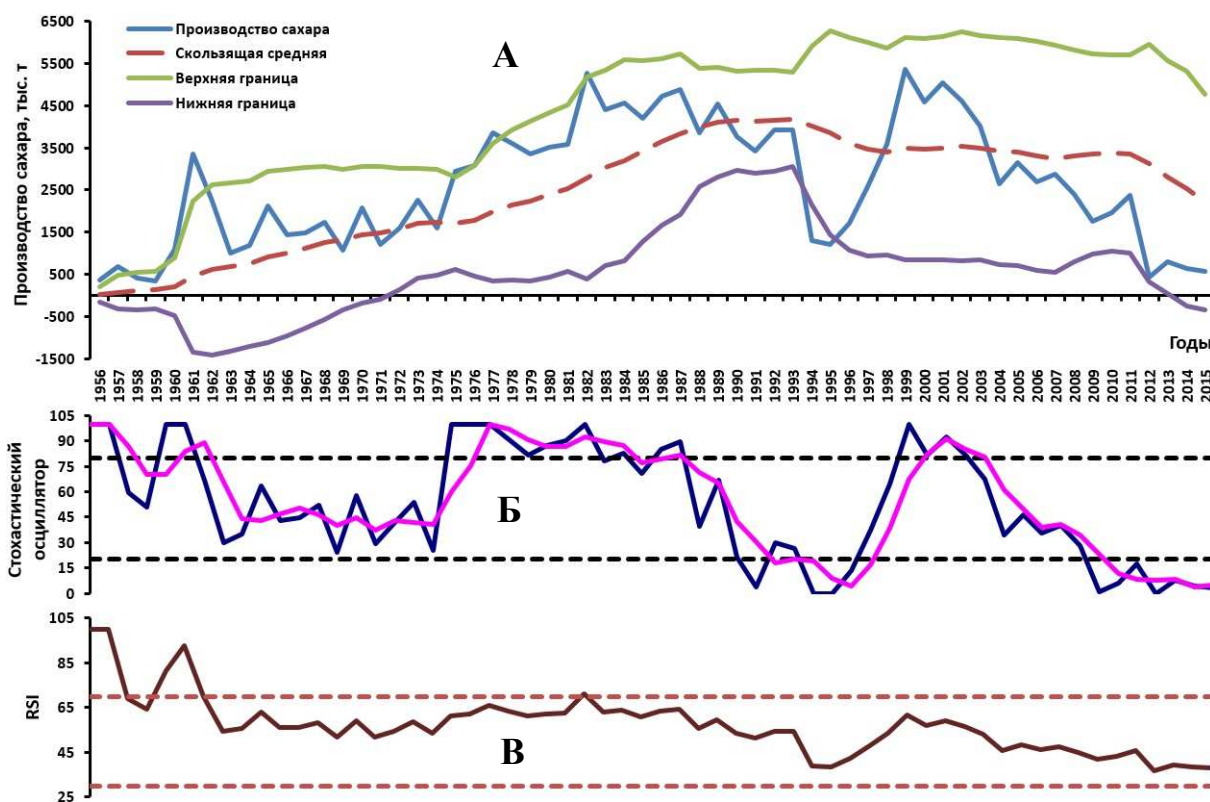


Рисунок 9 – Производство тростникового сахара в России (1901–2015) и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и ИОС (В)



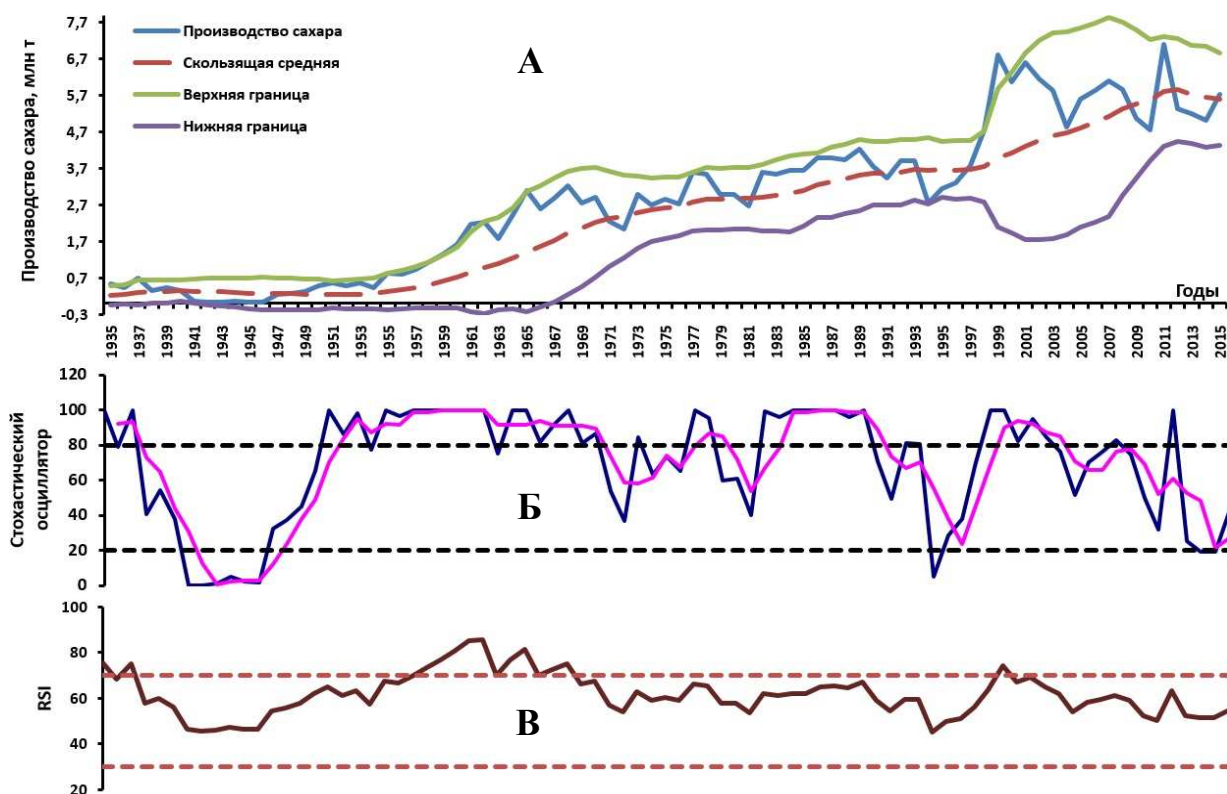


Рисунок 10 – Производство сахара в РСФСР и России (1921–2015) и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и RSI (В)

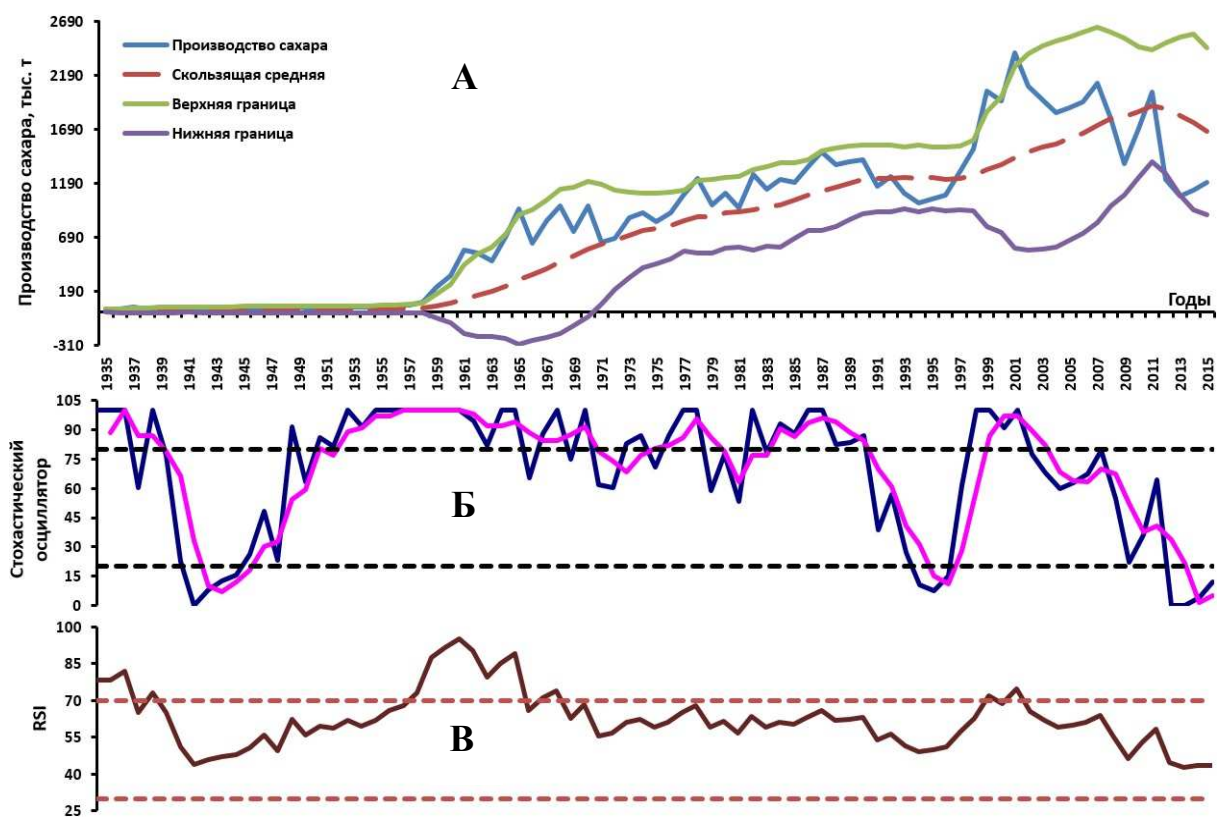


Рисунок 11 – Производство сахара на Кубани (1921–2015) и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и индекс относительной силы (В)

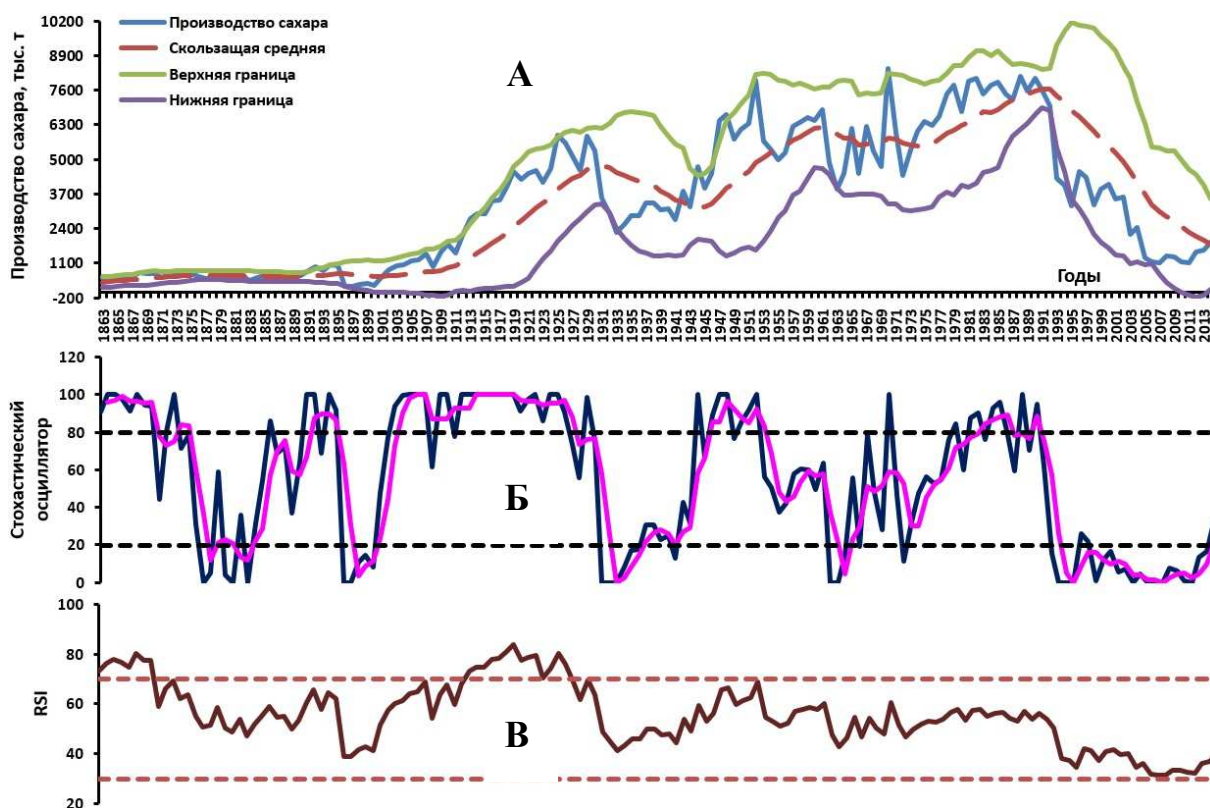


Рисунок 12 – Производство сахара на Кубе в 1849–2014 гг. и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и индекс относительной силы (В)

На рисунке 11 все индикаторы показывают, что уровень производства сахара на Кубани находится на самой нижней отметке за всю историю сахароварения. Из этого следует, что в ближайшие годы предполагается сильный рост производства сахара.

Индикаторы на рисунке 12 показывают небольшой рост и нормальную динамику в будущем производстве сахара на Кубе. Из фундаментального анализа можно предположить, что за нормализацией отношений с США, вероятно, последует выделение для Кубы квот на право ввозить сахар и сахар-сырец.

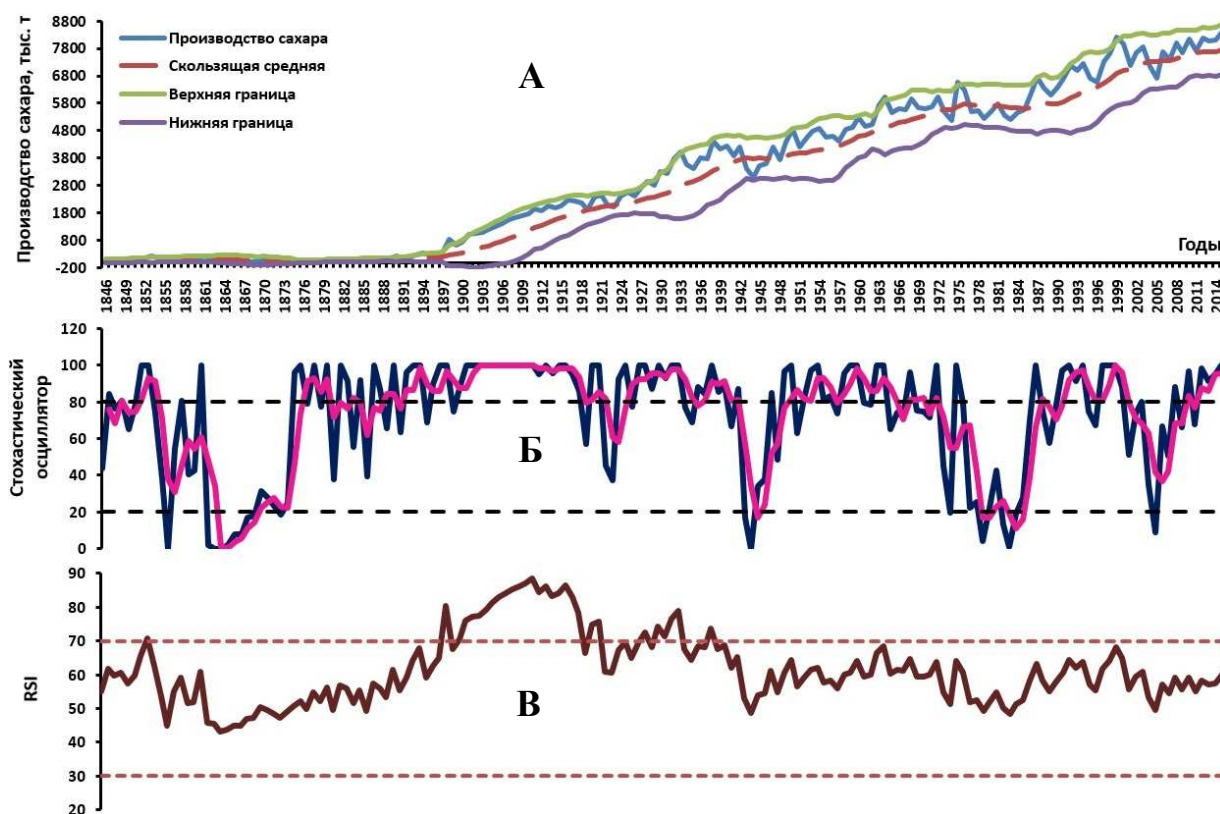


Рисунок 13 – Производство сахара в США в 1832–2015 гг. и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и ИОС (В)

На рисунке 13 индикаторы ПБ и СО указывают на падение уровня производства сахара, а RSI – на равновесное состояние, т. е. движение, может быть в любую сторону. Можно сделать предположение, что общее производства сахара в США ждет небольшое падение в ближайшие годы.

На оптимальный уровень производства сахара указывают все индикаторы на рисунке 14, т. е. тренд еще не сформирован.



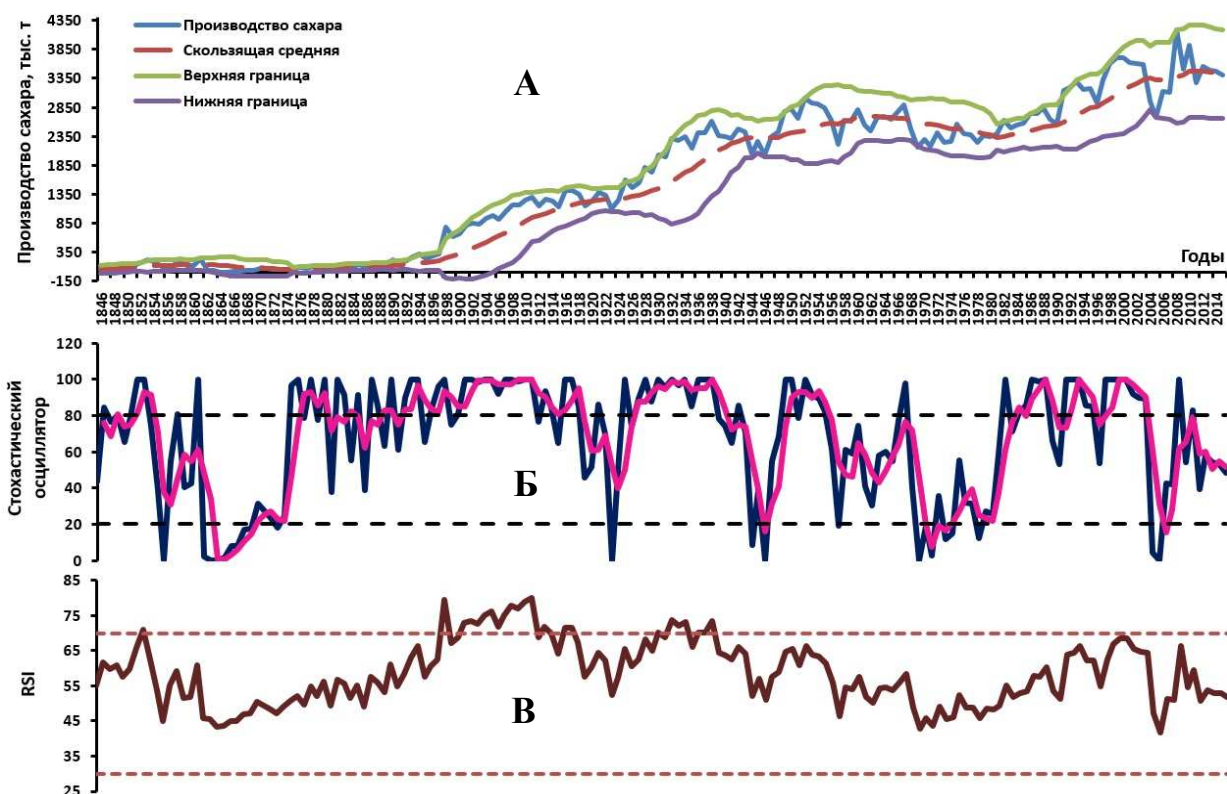


Рисунок 14 – Производство тростникового сахара в США (1832–2015) и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и (RSI) (B)

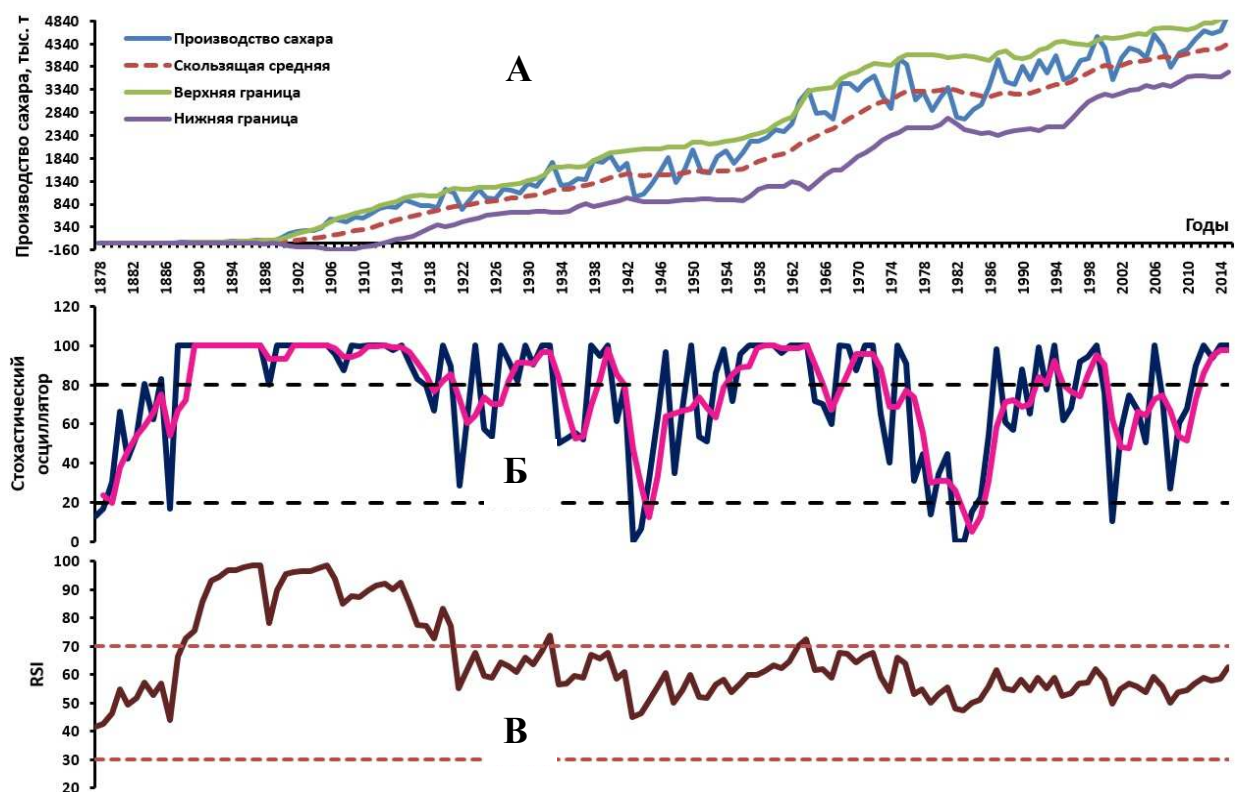


Рисунок 15 – Производство свекловичного сахара в США в 1864–2015 гг. и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и ИОС (B)

На рисунке 15 индикаторы ПБ и СО показывают падение уровня производства свекловичного сахара, а RSI – на равновесное состояние, т. е. движение потенциально может быть в любом направлении. Можно сделать предположение, что производство сахара из свеклы в США ждет небольшое падение в ближайшие годы.

На рост производства сахара в Германии указывают все индикаторы на рисунке 16. Если сопоставить уровень производства по производным инструментам с историческими событиями в стране, становится очевидным, что он обусловлен приходом к власти в Германии А. Гитлера (1933), окончанием II Мировой войны и кризисом производства сахара в конце 40-х гг. XIX в. (1944).

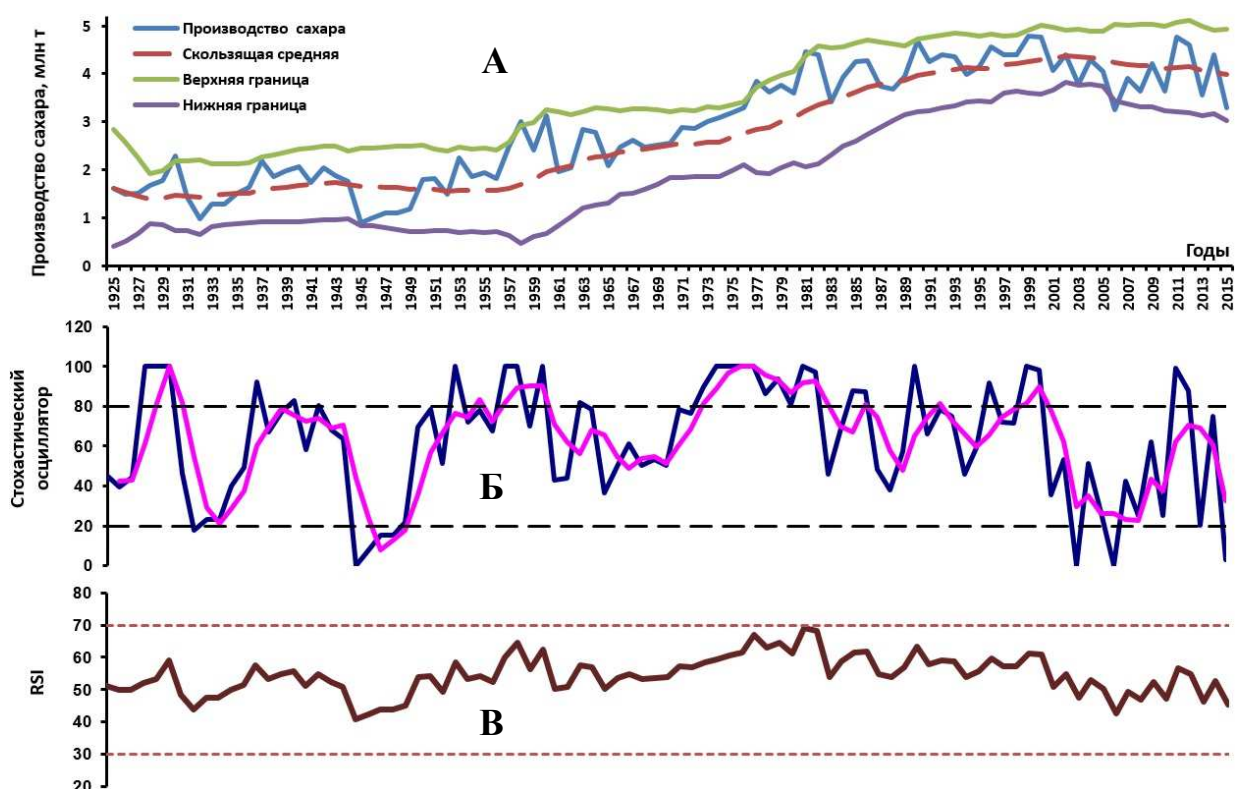


Рисунок 16 – Производство сахара в Германии (1911–2014) и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и индекс относительной силы (В)



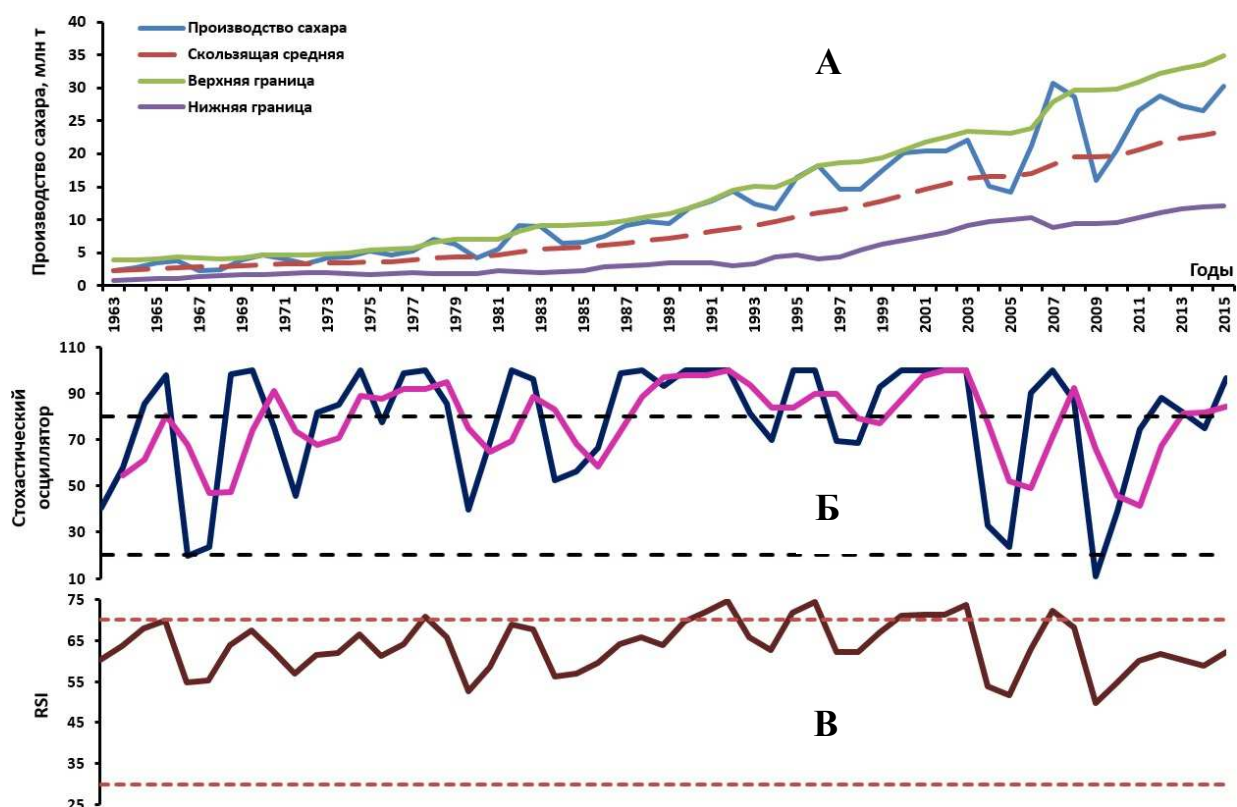


Рисунок 17 – Производство сахара в Индии в 1949–2014 гг. и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и RSI (В)

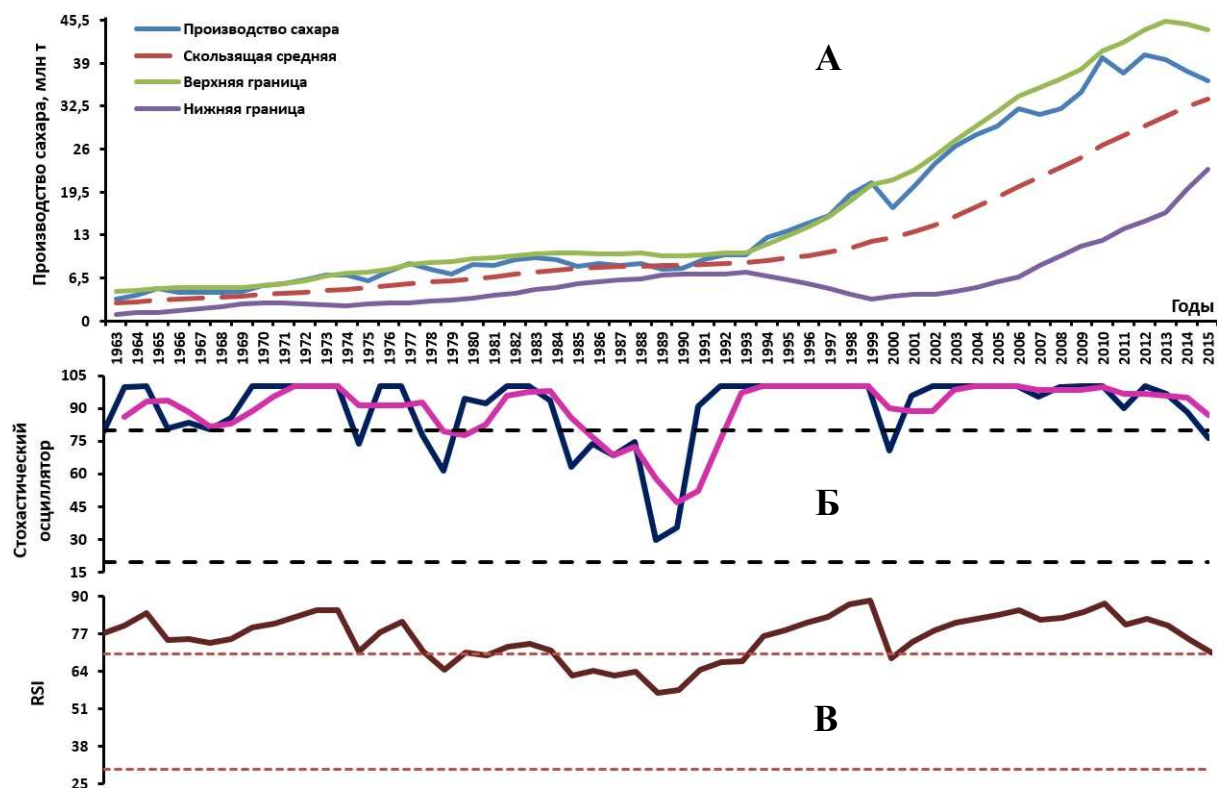


Рисунок 18 – Производство сахара в Бразилии в 1949–2015 гг. и полосы Боллинджера (А), стохастический осциллятор (Б) и ИОС (В)

На рисунках 17–18 все три показателя указывают на максимальную силу тренда, что, по долгосрочному прогнозу, приведет к большому падению производства сахара в Индии и Бразилии<sup>18</sup>.

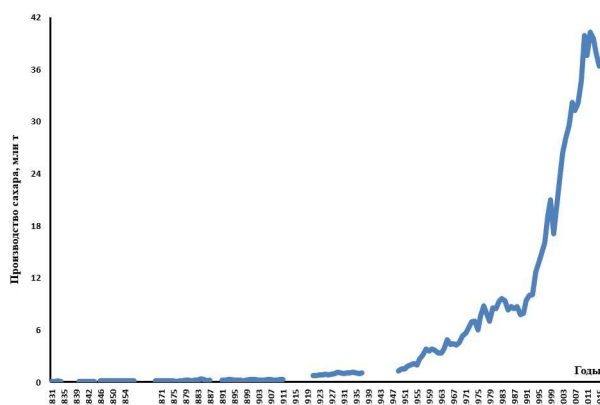


Рисунок 19 – Производство сахара в Бразилии с 1831 по 2015 гг.

### Список литературы

1. Асаул А. Н. Теория и практика принятия решений по выходу организаций из кризиса / А. Н. Асаул, И. П. Князь, Ю. В. Коротаева; под ред. А. Н. Асаула. – СПб: ИПЭВ, 2007. – 224 с.
2. Как правильно применять технический индикатор RSI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vsemproblemam.net/trading-tools/kak-pravilno-primenjat-indikator-rsi.html>
3. Мэрфи Дж. Визуальный инвестор. Как определять тренды / Дж. Мэрфи; пер. с англ. М. Волкова, Т. Дозорова, А. Дозорова. – М.: Диаграмма. 2004. – 326 с.
4. Полосы Боллинджера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://support.instaforex.com/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%8B\\_%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B0\\_\(Боллинджер\\_bands\)](http://support.instaforex.com/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%8B_%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B0_(Боллинджер_bands))
5. Семёновских Т. В. Феномен «клипового мышления» в образовательной вузовской среде / Т. В. Семёновских [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf>
6. Стохастический осциллятор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://forex-chainik.ru/shasticheskiy\\_oscillator.html](http://forex-chainik.ru/shasticheskiy_oscillator.html)
7. Ширина полос Боллинджера (BB width) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://berg.com.ua/indicators-overlays/bb-width/>
8. Шумилов В. Теория стохастических нитей Спуда / В. Шумилов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.theignatpost.ru/magazine/index.php?mlid=2481>

### References

1. Asaul A. N. Teoriya i praktika prinyatiya reshenij po vyhodu organizacij iz krizisa / A. N. Asaul, I. P. Knyaz', YU. V. Korotaeva; pod red. A. N. Asaula. – SPb: IPEHV, 2007. – 224 s.
2. Kak pravil'no primenyat' tekhnicheskij indikator RSI [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://vsemproblemam.net/trading-tools/kak-pravilno-primenjat-indikator-rsi.html>

<sup>18</sup> Функционирование системы на предельных уровнях возможностей в течение длительного промежутка времени с последующим резким обвалом называется «перегревом» экономики (или отдельных ее секторов). Примером может служить история, сахарных гигантов в прошлом – о. Явы, колонии Филиппин и Республики Кубы.

3. Mehrfi Dzh. Vizual'nyj investor. Kak opredelyat' trendy / Dzh. Mehrfi; per. s angl. M. Volkova, T. Dozorova, A. Dozorova. – M.: Diagramma. 2004. – 326 s.

4. Polosy Bollindzhera [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://support.instaforex.com/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%8B\\_%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B0\\_\(Bollindzher\\_bands\)](http://support.instaforex.com/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%8B_%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B0_(Bollindzher_bands))

5. Semyonovskih T. V. Fenomen «klipovogo myshleniya» v obrazovatel'noj vuzov-skoj srede / T. V. Semyonovskih [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf>

6. Stohasticheskij oscillyator [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://forex-chainik.ru/shasticheskiy\\_oscillator.html](http://forex-chainik.ru/shasticheskiy_oscillator.html)

7. Shirina polos Bollindzhera (BB width) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://berg.com.ua/indicators-overlays/bb-width/>

8. Shumilov V. Teoriya stohasticheskikh nitej Spuda / V. SHumilov [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.theignatpost.ru/magazine/index.php?mlid=2481>