

Индикатор ADX & DI

Сила тренда, направление движения,
рыночные режимы и торговые стратегии

От классической системы Уэллса Уайлдера до адаптивного детектора рыночных режимов и алгоритмической торговой системы. **11 частей, 40 глав, 10 приложений** — от математики индикатора до нейросетевых моделей и торговых ботов. Книга построена как практическое руководство для discretionary-трейдеров, квантов и разработчиков торговых алгоритмов.

ГЛАВ

40

от философии до ML

СТРАТЕГИЙ

17+

DI Cross, Breakout, ML

РЫНКОВ

4

Stocks · FX · Crypto · Futures

АВТОР

Ярослав Суков

ИЗДАНИЕ ПЕРВОЕ
VOL. I · 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. Почему ADX & DI до сих пор актуален	14
Что такое ADX & DI и какую проблему решает индикатор	14
Почему определить направление рынка недостаточно	14
Сила тренда против направления цены	15
Как отличить тренд от случайного движения	15
Где ADX работает лучше всего	15
Главные заблуждения трейдеров об ADX	16
ADX как самостоятельный инструмент и как фильтр стратегии	16
Что читатель сможет создавать с помощью ADX после изучения книги	16
 Глава 1. История и философия индикатора	 19
Дж. Уэллс Уайлдер и создание системы Directional Movement	19
Почему появился ADX	20
Идея направленного движения	20
ADX как измеритель силы, а не направления	21
Место ADX среди трендовых индикаторов	21
ADX, DI и концепция рыночного импульса	21
 Глава 2. Из чего состоит ADX & DI	 22
+DI — Positive Directional Indicator	22
−DI — Negative Directional Indicator	22
ADX — Average Directional Index	23
DX и его роль в системе	23
Взаимодействие трёх компонентов	24
Как читать индикатор на одном экране	25
Что действительно показывает каждая линия	25
 Глава 3. Математика ADX без лишней сложности	 26

True Range	26
Directional Movement	26
+DM и −DM	27
Сглаживание Wilder	27
Расчёт +DI	28
Расчёт −DI	28
Расчёт DX	28
Расчёт ADX	28
Почему период 14 стал классическим	29
Что происходит при изменении периода	29
Как построить ADX самостоятельно	30

Глава 4. Как определить направление рынка 32

+DI выше −DI — бычья доминация	32
−DI выше +DI — медвежья доминация	32
Пересечения DI	32
Сила разницы между +DI и −DI	33
DI Spread	33
Когда пересечение DI действительно интересно	34
Ложные пересечения	34
Почему направление без силы недостаточно	34

Глава 5. Как определить силу тренда 35

Низкий ADX (меньше 15)	35
Растущий ADX (15 → 25)	35
Падающий ADX (с пика вниз)	35
Высокий ADX (больше 40)	36
Почему значение ADX нельзя интерпретировать изолированно	36
Уровни 15, 20, 25, 40 и 50	37
Почему универсального порога ADX не существует	37
Абсолютное значение против динамики ADX	37

Глава 6. ADX Slope — скорость изменения силы тренда 37

Что такое наклон ADX	38
ADX Rising — растущий ADX	38
ADX Falling — падающий ADX	38
Ускорение тренда	39
Замедление тренда	39
Раннее обнаружение изменения рыночного режима	40
ADX Slope как фильтр торговой системы	40
Глава 7. ADX как детектор тренда и флэта	42
Как ADX обнаруживает консолидацию	42
Как определить начало трендового движения	42
Выход из диапазона	42
Переход от флэта к тренду	43
Переход от тренда к флэту	43
Почему ADX запаздывает	44
Использование ADX совместно с ценовым диапазоном	44
Глава 8. Четыре состояния рынка	44
Режим 1. Сильный бычий тренд	45
Режим 2. Сильный медвежий тренд	45
Режим 3. Слабое направленное движение	46
Режим 4. Боковой рынок (флэт)	46
Как определить каждый режим	46
Автоматическое переключение торговых алгоритмов	46
Глава 9. ADX Regime Filter	47
Концепция фильтра рыночного режима	47
ADX как переключатель стратегии	47
Trend Following Mode	48
Breakout Mode	48
Mean Reversion Mode	49
Flat Market Mode (вне рынка)	49
Создание адаптивной торговой системы	49

ADX Regime Score	49
Глава 10. Стратегия пересечения +DI и –DI	51
Классический сигнал	51
Правила входа	51
Подтверждение ADX	51
Stop Loss	52
Take Profit	52
Trailing Stop	53
Фильтрация ложных сигналов	53
Глава 11. ADX Breakout Strategy	53
Поиск консолидации	53
Рост ADX после пробоя	53
Подтверждение направления через DI	54
Торговля пробоев сопротивления	54
Торговля пробоев поддержки	54
Ложные пробои	55
Управление позицией	55
Глава 12. ADX + Moving Average	55
ADX как фильтр скользящей средней	55
МА 20/50	55
МА 50/200	56
Trend Confirmation	56
Отсечение бокового рынка	56
Практические правила стратегии	57
Глава 13. ADX + RSI	57
ADX определяет режим	57
RSI определяет состояние цены	57
Трендовые и контртрендовые сигналы	57
Фильтрация RSI-сигналов через ADX	58

Сценарии входа и выхода	59
Глава 14. ADX + MACD	59
Подтверждение импульса	59
MACD Cross + ADX	59
Divergence + ADX	59
Фильтрация слабых сигналов	60
Практическая торговая система	60
Глава 15. ADX + ATR	60
Сила тренда и волатильность	61
ADX для определения направления	61
ATR для Stop Loss	61
ATR для определения размера позиции	61
Адаптивный риск-менеджмент	62
Глава 16. ADX + VWAP	63
ADX для определения трендового режима	63
VWAP как динамическая средняя	63
Возврат цены к VWAP	63
Трендовый вход после отката	63
ADX + VWAP для внутридневной торговли	64
Глава 17. ADX + Price Action	64
ADX и свечные модели	65
Pin Bar	65
Engulfing	65
Inside Bar	65
Breakout	65
Retest	65
Как отфильтровать слабые формации	66
Глава 18. ADX Divergence	68

Дивергенция цены и ADX	68
Ослабление тренда	68
Бычья и медвежья дивергенция	69
Почему дивергенция не является автоматическим сигналом разворота	69
Подтверждение дивергенции через DI и объём	70
Глава 19. DI Spread — расстояние между +DI и −DI	70
Что такое DI Spread	70
Измерение преимущества покупателей и продавцов	70
Расширение DI Spread	71
Сужение DI Spread	71
DI Spread Momentum	71
Создание нового фильтра на основе DI	72
Глава 20. ADX Momentum	72
Изменение ADX во времени	72
ADX acceleration	72
ADX deceleration	73
Быстрое усиление тренда	73
Исчерпание импульса	74
Поиск ранних сигналов изменения режима	74
Глава 21. Multi-Timeframe ADX	74
ADX на нескольких таймфреймах	74
Старший таймфрейм как фильтр	75
Младший таймфрейм как точка входа	75
1D + 4H + 1H	75
4H + 1H + 15M	75
Согласование DI между таймфреймами	75
Multi-Timeframe Trend Score	76
Глава 22. ADX на фондовом рынке	78
Акции	78

Индексы	78
ETF	78
Трендовые акции	78
Дневные и недельные таймфреймы	79
Особенности гэпов	79
Глава 23. ADX на Forex	79
Валютные пары	79
Европейская и американская сессии	80
ADX во время новостей	80
Флэтовые валютные пары	80
Трендовые валютные движения	80
Глава 24. ADX на криптовалютном рынке	81
BTC	81
ETH	81
Альткоины	81
Высокая волатильность	81
Ложные сигналы	81
ADX во время крипторынка 24/7	82
Использование ADX для обнаружения импульсных движений	82
Глава 25. ADX на фьючерсах и сырьевых рынках	83
Нефть	83
Золото	83
Индексные фьючерсы	83
Товарные рынки	83
Роль волатильности	84
Особенности ADX на фьючерсах	84
Глава 26. Превращаем ADX в торговый алгоритм	86
Формализация правил	86
Условия входа	86

Условия выхода	86
Фильтры	86
Stop Loss	87
Take Profit	87
Position Sizing	87
Псевдокод стратегии	87
Глава 27. Создание ADX Trend Score	88
Построение комплексного показателя	89
Компоненты	89
Расчёт	89
Итоговый Trend Score	89
Глава 28. ADX и автоматическое определение рыночного режима	90
Rule-Based Regime Detection	91
Trend	91
Range	91
Breakout	91
Transition	91
Volatility Expansion	92
Volatility Compression	92
Переключение торговых стратегий автоматически	92
Глава 29. ADX в торговых ботах	92
Архитектура бота	92
Получение данных	93
Расчет ADX	93
Генерация сигналов	94
Управление позицией	94
Защита от повторных входов	94
Логирование сигналов	94
Обработка ошибок	94
Практический пример алгоритма	94

Глава 30. Как выбрать оптимальный период ADX 97

Период 7	97
Период 14	97
Период 20	97
Период 28	97
Период 50	97
Быстрый и медленный ADX	98
Адаптивный период	98
Почему оптимизация периода может привести к переобучению	98

Глава 31. Backtesting стратегий ADX 98

Историческое тестирование	99
In-Sample и Out-of-Sample	99
Walk-Forward Analysis	99
Комиссии	100
Проскальзывание	100
Реалистичное моделирование исполнения	100
Максимальная просадка	100
Profit Factor	100
Sharpe Ratio	100
Expectancy	101

Глава 32. Как не переобучить стратегию ADX 101

Опасность оптимизации порогов	101
Curve Fitting	102
Data Snooping	102
Подгонка периода	102
Подгонка Stop Loss и Take Profit	103
Robust Parameters	103
Walk-Forward тестирование	103
Monte Carlo Analysis	103

Глава 33. Создание полноценной ADX-системы	105
Определение рыночного режима	105
Определение направления	105
Подтверждение силы	105
Поиск точки входа	105
Stop Loss	105
Take Profit	106
Trailing Stop	106
Управление капиталом	106
Ограничение количества сделок	106
 Глава 34. ADX Score: система принятия решений	 107
Trend Direction Score	108
Trend Strength Score	108
Momentum Score	108
Volatility Score	108
Market Regime Score	108
Final ADX Trading Score	108
Как интерпретировать итоговый балл	109
Как использовать Score в алгоритмической торговле	109
Как избежать чрезмерной сложности модели	109
 Глава 35. Адаптивный ADX	 111
Почему фиксированный период имеет ограничения	111
Volatility Adaptive ADX	111
Dynamic Period	112
Adaptive Thresholds	112
Изменение параметров в зависимости от рынка	112
 Глава 36. ADX + Machine Learning	 112
ADX как feature для ML-модели	113
+DI и −DI как признаки	113

DI Spread	113
ADX Slope	113
ATR + ADX	113
Feature Engineering	113
Предсказание рыночного режима	114
Почему ADX не должен быть единственным признаком	114
Глава 37. ADX и нейросетевые модели	114
LSTM и ADX	115
XGBoost и ADX	115
Random Forest	115
Classification of Market Regimes	115
Feature Importance	115
Проблема переобучения	116
Walk-Forward validation	116
Глава 38. 20 типовых ситуаций на графике	118
Глава 39. 30 ошибок при использовании ADX	119
Глава 40. Чек-лист трейдера ADX	121
Подробный разбор вопросов	121
1. Какой сейчас рыночный режим?	122
2. Растёт или падает ADX?	122
3. Кто доминирует — +DI или −DI?	122
4. Какой DI Spread?	122
5. Подтверждается ли движение старшим таймфреймом?	122
6. Какова текущая волатильность?	122
7. Где находится Stop Loss?	122
8. Каково соотношение риск/прибыль?	122
9. Не является ли сигнал результатом флэта?	123
Заключение. ADX как язык силы рынка	123
Что действительно показывает ADX	123

Почему направление и сила — разные характеристики	123
Как объединить ADX, DI, цену и волатильность	123
От классического индикатора к адаптивной системе	124
ADX в эпоху алгоритмического и AI-трейдинга	124
Как построить собственную торговую систему на основе ADX & DI	124
True Range	125
Directional Movement	125
Сглаживание Wilder (для любого ряда X с периодом p)	125
Сглаженные значения	125
+DI и −DI	125
DX	125
ADX	125
Производные	126
Стратегия 1: DI Cross + ADX Filter	131
Стратегия 2: ADX Breakout	131
Стратегия 3: ADX + MA	132
Стратегия 4: ADX + RSI	132
Стратегия 5: ADX + MACD	133
Данные и качество	143
Тестирование	143
Метрики качества	143
Риск-менеджмент	143
Инфраструктура	143
Безопасность	144
Психологический готовность	144

АННОТАЦИЯ

Индикатор ADX & DI — один из немногих инструментов технического анализа, который прошёл проверку временем: от книги Уэллса Уайлдера 1978 года до современных алгоритмических торговых систем и ML-моделей. Эта книга показывает, как превратить классический индикатор в адаптивную систему определения силы тренда, направления движения и рыночного режима.

Книга построена как практическое руководство и разворачивает тему по нарастающей: от математики и истории создания индикатора через разбор четырёх рыночных режимов — к восьми торговым стратегиям с другими инструментами, далее к алгоритмизации, MTF-анализу, Walk-Forward тестированию и, наконец, к адаптивному ADX и нейросетевым моделям классификации режимов рынка.

Что получит читатель после прочтения: понимание, что ADX измеряет не направление, а силу тренда; умение отличать истинный тренд от случайного движения; готовый набор из 17+ стратегий для разных рыночных режимов; методологию построения ADX Trend Score и ADX Trading Score; архитектуру торгового бота на ADX; рабочие Python-реализации и Pine Script-стратегии для TradingView; фреймворк Walk-Forward и Monte Carlo тестирования; концепцию адаптивного периода ADX по волатильности.

Книга рассчитана на широкий круг читателей. Начинающие трейдеры найдут структурированное объяснение того, как читать индикатор, и сразу смогут применять первые стратегии. Опытные discretionary-трейдеры получат продвинутые приёмы: DI Spread, ADX Slope, дивергенцию, multi-timeframe анализ. Кванты и разработчики ботов найдут формализованные правила, псевдокод, Feature Engineering для ML и архитектуру полной торговой системы. Преподаватели технического анализа смогут использовать книгу как структурированный учебник с 40 главами, 10 приложениями и десятками визуальных примеров на графиках.

Особый акцент сделан на визуализации: каждый ключевой концепт сопровождается графиком свечей с наложением ADX/DI, таблицей интерпретации, схемой потока данных или блок-схемой алгоритма. Все примеры подписаны на русском языке и используют единую цветовую палитру: бирюза для +DI и роста ADX, красный для −DI и медвежьих сигналов, золото для ADX, зелёный для бычьих движений.

Для кого эта книга

Начинающие трейдеры — структура индикатора, базовые стратегии, чек-листы.

Опытные discretionary-трейдеры — продвинутые приёмы: Slope, Spread, Divergence, MTF.

Кванты и алготрейдеры — псевдокод, Python, архитектура ботов, Walk-Forward.

ML-инженеры — Feature Engineering на базе ADX, классификация режимов, LSTM/XGBoost.

ЗАЧЕМ НУЖНА ОЧЕРЕДНАЯ КНИГА ПРО ОДИН ИЗ САМЫХ ИЗВЕСТНЫХ ИНДИКАТОРОВ

Введение. Почему ADX & DI до сих пор актуален

*Прежде чем решить, что ADX & DI — это просто ещё один осциллятор из 1970-х, попробуйте ответить на один вопрос: **какой у рынка сейчас режим?** Если вы не можете сформулировать ответ за пять секунд, глядя на график, — эта книга для вас.*

Индикатор ADX (Average Directional Index) был опубликован Дж. Уэллсом Уайлдером в 1978 году в книге «New Concepts in Technical Trading Systems». За почти пять десятилетий, прошедших с момента его создания, торговля радикально изменилась: появились электронные биржи, алгоритмические системы, машинное обучение, децентрализованные финансы и криптовалютный рынок 24/7. И при этом ADX остаётся в арсенале практически каждого профессионального трейдера и квант-фонда. Причина проста: Уайлдер создал не просто осциллятор, а целую систему измерения рыночной структуры, которая отвечает на два вопроса, не теряющих актуальности ни на каком рынке, — «насколько сильна текущая тенденция?» и «кто доминирует — покупатели или продавцы?».

Что такое ADX & DI и какую проблему решает индикатор

Главная проблема, которую решает ADX & DI, — это не определение направления движения (его показывают десятки индикаторов), а разделение двух независимых характеристик рынка: **направления** (вверх/вниз) и **силы** (есть ли тренд вообще или это случайное блуждание). Без такого разделения трейдер постоянно оказывается в ловушке: он видит «тренд вверх» на скользящей средней и входит, а цена тут же разворачивается и идёт вбок, потому что «тренд вверх» был не более чем локальным шумом в боковике.

ADX & DI разывает эту ловушку. +DI и -DI показывают, кто доминирует — покупатели или продавцы. ADX показывает, насколько сильна эта доминация в принципе: есть ли реальный тренд или просто шум. Только совместное чтение обоих компонентов даёт трейдеру реальное преимущество: знать, что доминируют быки, мало — нужно ещё знать, что эта доминация сильна настолько, что её стоит торговать.

Почему определить направление рынка недостаточно

Большинство трейдеров теряют деньги не потому, что неправильно угадывают направление рынка, а потому, что торгуют направление в отсутствие тренда. Цена может идти вверх пять баров подряд — и это вовсе не означает, что есть тренд. Это может быть просто случайное движение внутри боковика. Сигналы на покупку при таком «восходящем направлении» в боковом рынке — классический способ потерять деньги: вы входите на локальном максимуме боковика, и цена возвращается к его центру или нижней границе.

ADX & DI учит разделять эти ситуации. Когда +DI выше −DI, но ADX ниже 20, мы имеем слабое направленное движение внутри боковика — здесь работают mean-reversion стратегии, а не trend-following. Когда +DI выше −DI и ADX выше 25, у нас настоящий тренд — здесь нужно добавляться, а не фиксировать прибыль. Эта разница между «направлением» и «трендом» — фундамент, на котором построена вся книга.

Сила тренда против направления цены

Чтобы лучше понять разницу, представьте себе аналогию с автомобилем. Направление (+DI vs −DI) — это руль: он указывает, едет машина вправо или влево. Но одного знания направления недостаточно, чтобы понять, движется ли машина вообще. Сила (ADX) — это спидометр: он показывает, есть ли реальное движение и насколько оно быстрое. Можно держать руль вправо, но если спидометр показывает 0 — машина стоит. Именно так ведёт себя рынок в боковике: направление есть, а движения нет.

Ключевая идея книги

ADX & DI — это не один индикатор, а **три**: +DI (направление покупателей), −DI (направление продавцов) и ADX (сила тренда). Торговать без учёта любого из них — всё равно что ехать с завязанными глазами, держась только за руль, или ехать с открытыми глазами, но не зная, едешь ли ты вообще.

Как отличить тренд от случайного движения

Ключевой критерий, который даёт ADX, — это **уровень 25**. Когда ADX поднимается выше 25, рынок с высокой вероятностью находится в трендовом режиме. Когда ADX ниже 20 — это флэт, и любые «трендовые» движения цены следует интерпретировать как шум внутри боковика. Зона между 20 и 25 — переходная: тренд может зарождаться, а может и не зародиться. Эта градация появилась ещё у Уайлдера и с тех пор многократно подтверждалась статистически на разных рынках и таймфреймах.

Но одно только значение ADX — это половина картины. Вторая половина — наклон ADX (Slope). Растущий ADX означает, что сила тренда нарастает; падающий ADX — что тренд выдыхается. Поэтому одна и та же цифра ADX=25 может означать «тренд усиливается» (если ADX растёт) или «тренд выдыхается» (если ADX падает). И торговые решения в этих двух случаях должны быть разными. Подробнее об этом — в Главе 6.

Где ADX работает лучше всего

ADX & DI лучше всего проявляет себя на трендовых рынках с регулярной сменой фаз — то есть на рынках, где чётко чередуются периоды консолидации и трендовые рывки. Это фондовый рынок (особенно дневные и недельные таймфреймы), фьючерсы на индексы, валютные пары в трендовые периоды, криптовалюты в фазы накопления/распределения. ADX работает хуже на рынках, где большую часть времени цена проводит в узком боковике с редкими импульсами (например, EUR/CHF в отдельные периоды) или на сверх-низковолатильных рынках, где ADX большую часть времени ниже 15.

Отдельно стоит отметить, что ADX хорошо работает на всех таймфреймах — от 1 минуты до недели. Однако логика интерпретации уровней меняется: на минутных таймфреймах естественный «шум» ADX выше, поэтому порог тренда стоит поднять до 30; на дневных и недельных — классический порог 25 работает хорошо. Подробная таблица порогов для таймфреймов дана в Приложении D.

Главные заблуждения трейдеров об ADX

За десятилетия использования вокруг ADX накопилось несколько устойчивых мифов, которые мы будем разбирать по ходу книги. Вот самые распространённые:

- **Миф 1: ADX показывает направление** — нет, направление показывают +DI и −DI; ADX показывает только силу.
- **Миф 2: ADX > 30 — это всегда разворот** — нет, ADX может быть и 50 и продолжать расти; экстремум ADX — не сигнал разворота.
- **Миф 3: пересечение DI — сигнал на вход** — нет, без подтверждения ADX > 20 это чаще ложный сигнал.
- **Миф 4: ADX работает только на трендах** — нет, низкий ADX сам по себе сигнал о флэте, который можно торговать mean-reversion.
- **Миф 5: один период 14 подходит для всех** — нет, для разных таймфреймов и инструментов оптимальный период различается.
- **Миф 6: ADX можно использовать как осциллятор перекупленности** — нет, ADX не ограничен сверху, и его рост не означает «перекупленность».

ADX как самостоятельный инструмент и как фильтр стратегии

ADX & DI можно использовать в двух режимах. Первый — как **самостоятельный торговый инструмент**, когда сигналы на вход берутся непосредственно от пересечений DI или от пробоя уровней ADX. Главы 10–11 подробно разбирают эти стратегии. Второй режим — как **фильтр** для других систем: например, вы торгуете по скользящим средним, но открываете сделку только если ADX > 25; или торгуете RSI-сигналы, но только в зоне ADX < 20 (mean-reversion). Именно второй режим — фильтр — чаще всего даёт наибольший прирост доходности по сравнению с базовой стратегией без ADX.

В этой книге мы рассмотрим оба режима. Главы 12–17 посвящены ADX как фильтру для других индикаторов: MA, RSI, MACD, ATR, VWAP, Price Action. Для каждой комбинации будет показано, как именно ADX улучшает результат по сравнению с базовой стратегией.

Что читатель сможет создавать с помощью ADX после изучения книги

После прочтения книги и выполнения упражнений вы сможете:

1. Определять рыночный режим (тренд/флэт/пробой/переход) за 5 секунд по графику ADX & DI.

2. Строить торговые стратегии на пересечении DI с подтверждением ADX и управлением позицией по ATR.
3. Фильтровать сигналы скользящих средних, RSI, MACD через ADX-режим и тем самым повышать винрейт на 10–25%.
4. Создавать адаптивные системы, которые автоматически переключаются между trend-following и mean-reversion в зависимости от ADX.
5. Формализовать правила стратегии в псевдокоде и Python-коде, готовом к запуску в торговом боте.
6. Считать ADX Trend Score и ADX Trading Score — комплексные показатели, агрегирующие несколько суб-сигналов.
7. Применять Walk-Forward Analysis и Monte Carlo к ADX-стратегиям, чтобы избежать переобучения.
8. Использовать ADX как feature для ML-модели (XGBoost, LSTM) и предсказывать рыночный режим.
9. Создавать адаптивный ADX с динамическим периодом, подстраивающимся под волатильность рынка.
10. Строить полноценную торговую систему из 5 уровней принятия решений на базе ADX & DI.

Структура книги

11 частей · 40 глав · 10 приложений. Каждая часть — отдельный уровень погружения: **I–II** — устройство индикатора и базовое чтение; **III** — рыночные режимы; **IV** — 8 стратегий; **V** — продвинутый анализ; **VI** — рынки; **VII** — алгоритмизация; **VIII** — тестирование; **IX** — торговая система; **X** — адаптивный ADX и ML; **XI** — практикум трейдера.

ЧАСТЬ I

Архитектура ADX & DI

Уайлдер, математика, компоненты

УЭЛЛС УАЙЛДЕР, 1978, И ИДЕЯ НАПРАВЛЕННОГО ДВИЖЕНИЯ

Глава 1. История и философия индикатора

Чтобы понять, почему ADX устроен именно так, а не иначе, нужно знать историю его создания. Этот индикатор появился не как теоретическая конструкция, а как ответ на конкретную практическую проблему, с которой столкнулся инженер-трейдер в 1970-х годах.

Дж. Уэллс Уайлдер и создание системы Directional Movement

Дж. Уэллс Уайлдер-младший (J. Welles Wilder Jr.) — инженер-механик по образованию, профессиональный трейдер по призванию. До того как заняться техническим анализом, он работал инженером в аэрокосмической отрасли и унаследовал от инженерного дела системный подход: сначала описать физику процесса, потом построить измерительный прибор. Именно этот подход он применил к финансовым рынкам.

В 1978 году Уайлдер опубликовал книгу «New Concepts in Technical Trading Systems», в которой собрал несколько своих разработок: RSI (Relative Strength Index), ATR (Average True Range), Parabolic SAR и систему Directional Movement, включавшую ADX. Книга стала классикой технического анализа и до сих пор переиздается. Интересно, что все эти индикаторы были созданы одним человеком в течение нескольких лет — это редкое явление в истории технического анализа.

Система Directional Movement возникла из попытки Уайлдера формализовать понятие «рынок идёт вверх» или «рынок идёт вниз». До него трейдеры определяли направление визуально: смотрели на график и говорили «восходящий тренд», если цена в целом растёт. Уайлдер захотел превратить это в измеримую величину — числовой показатель, который можно сравнивать между разными инструментами и периодами. Так появились +DM (Positive Directional Movement) и –DM (Negative Directional Movement) — количественные меры «насколько сегодняшнее движение вверх (вниз) сильнее вчерашнего».

Хронология развития ADX & DI: от книги Уайлдера до эпохи AI-трейдинга

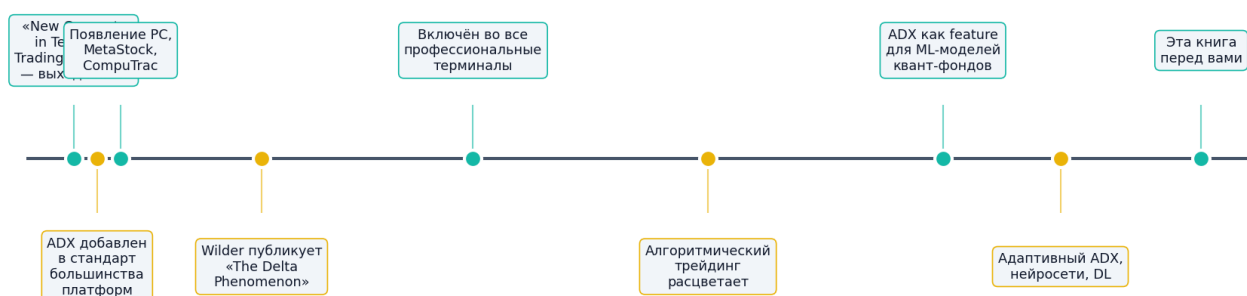


Рис. 1.1. Хронология развития ADX & DI: от книги Уайлдера (1978) до эпохи AI-трейдинга

Почему появился ADX

После того как Уайлдер создал +DM и −DM (и на их основе +DI и −DI), он столкнулся со следующей проблемой: на боковых рынках +DI и −DI часто пересекались туда-сюда, генерируя ложные сигналы. Трейдер, торговавший по этим пересечениям, терял деньги на «боковике», где доминация покупателей/продавцов была слабой и постоянно менялась.

Чтобы решить эту проблему, Уайлдер ввёл третий компонент — ADX (Average Directional Index). Идея была простой: взять разницу между +DI и −DI (что показывает, насколько одна сторона доминирует над другой) и сгладить её. Результат — число от 0 до 100, которое показывает **силу** доминации, но не её направление. Когда ADX мал — доминация слабая, независимо от того, кто впереди. Когда ADX велик — доминация сильная, и тогда уже неважно, кто именно доминирует (это покажут DI), главное — есть тренд.

Что придумал Уайлдер

Разделить две ортогональные характеристики рынка — **направление** (измеряется DI) и **силу** (измеряется ADX) — и тем самым дать трейдеру возможность фильтровать ложные пересечения DI в боковике. Это инженерное решение оказалось настолько удачным, что через 50 лет оно всё ещё актуально.

Идея направленного движения

Центральная идея Уайлдера — понятие **Directional Movement (DM)**. Уайлдер рассуждал так: рынок идёт вверх сегодня, если сегодняшний максимум выше вчерашнего максимума. И это превышение больше, чем превышение сегодняшнего минимума над вчерашним минимумом. То есть «движение вверх» — это не просто рост цены, а расширение диапазона вверх. Аналогично, движение вниз — расширение диапазона вниз.

Формально +DM для текущего бара = $\max(0, \text{High_today} - \text{High_yesterday})$, если это значение больше, чем $\text{Low_yesterday} - \text{Low_today}$; иначе 0. И −DM = $\max(0, \text{Low_yesterday} - \text{Low_today})$, если это больше, чем $\text{High_today} - \text{High_yesterday}$; иначе 0. Эти два значения никогда не бывают оба ненулевыми для одного бара: движение либо вверх, либо вниз, либо ни то, ни другое (inside day или outside day с симметричным расширением). Эта логика будет подробно разобрана в Главе 3 с численным примером.

Суть идеи в том, что Уайлдер отделил «истинное движение» от случайного шума. Если рынок сегодня расширил свой диапазон вверх, это движение. Если рынок сузился или остался в пределах вчерашнего диапазона — движения нет, и в расчёт DM попадает 0. Поэтому DM измеряет именно «направленное расширение», а не просто «изменение цены».

ADX как измеритель силы, а не направления

Ключевое философское решение Уайлдера: ADX НЕ показывает направление. Он показывает только силу тренда, без знака. Это часто становится источником недоразумений, потому что трейдеры, привыкшие к осцилляторам с положительными и отрицательными значениями (RSI, MACD), ожидают, что ADX тоже будет указывать сторону. Нет. ADX всегда положительный, и его рост означает «сила тренда растёт», независимо от того, вверх тренд или вниз.

Это означает, что сам по себе ADX не даёт сигналов на покупку или продажу. Он даёт только «сигнал на действие» — что тренд достаточно силен, чтобы его торговать. Для определения же стороны сделки нужно смотреть на +DI и −DI. Эта архитектура «сила отдельно, направление отдельно» — главная интеллектуальная ценность системы Уайлдера, и именно она делает ADX актуальным спустя полвека.

Место ADX среди трендовых индикаторов

Семейство трендовых индикаторов можно разделить на три группы:

Группа	Представители	Что измеряет	ADX в этой группе
Скользящие средние	SMA, EMA, WMA, SMMA	Направление (через наклон MA)	—
Осцилляторы импульса	RSI, MACD, Stochastic	Скорость изменения цены	—
Системы направленного движения	ADX & DI, Aroon	Сила и направление тренда отдельно	✓ Эталон

Таблица 1.1. Место ADX & DI среди трендовых индикаторов

Уникальность ADX в том, что он единственный в этой таблице решает задачу **разделения силы и направления**. MA показывают направление, но не отличают тренд от боковика. Осцилляторы показывают импульс, но не «силу тренда». ADX & DI показывают обе характеристики независимо, что позволяет строить торговые системы, учитывающие оба фактора.

ADX, DI и концепция рыночного импульса

Понятие «импульс» в техническом анализе многозначно. В узком смысле импульс — это скорость изменения цены (как в Momentum-индикаторе). В широком смысле импульс — это качественная характеристика рыночного движения: есть ли оно, усиливается ли оно, насколько устойчиво. ADX работает именно с этим широким пониманием. Он отвечает на вопрос: «есть ли на рынке направленное движение, которое стоит торговать?»

Когда ADX растёт — импульс усиливается. Когда ADX падает — импульс затухает. Когда ADX разворачивается вверх после долгого падения — это ранний сигнал о зарождении нового тренда. Когда ADX разворачивается вниз после пика — тренд выдыхается. Именно эти переходные моменты —

самое ценное в работе с ADX, и им посвящены Главы 6, 7 и 20 (ADX Slope и ADX Momentum).

«Я придумал ADX не для того, чтобы показывать, куда идёт рынок. Я придумал его, чтобы показывать, есть ли вообще смысл торговать текущее движение.»

— Уэллс Уайлдер (парафраз из интервью)

Эта философия — «сначала проверь, есть ли тренд, потом уже решай, в какую сторону» — проходит красной нитью через всю книгу. Каждая стратегия, каждый алгоритм и каждая ML-модель, которые мы будем разбирать, начинаются с этого вопроса: есть ли сейчас тренд вообще? И только после положительного ответа мы переходим к вопросу о направлении.

ЧЕТЫРЕ КОМПОНЕНТА ИНДИКАТОРА И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Глава 2. Из чего состоит ADX & DI

ADX & DI — это не один индикатор, а система из четырёх взаимосвязанных компонентов. Чтобы научиться их читать, нужно понимать, что именно показывает каждая линия и как они взаимодействуют.

+DI — Positive Directional Indicator

Положительный направленный индикатор (+DI) показывает относительную силу восходящих движений на данном рынке. Высокое значение +DI означает, что покупатели уверенно выталкивают цену вверх: каждый новый бар создаёт новый максимум, превышающий предыдущий. Низкое значение +DI означает, что восходящие движения слабые или отсутствуют.

Технически +DI вычисляется как сглаженная сумма +DM, делённая на сглаженную сумму True Range, умноженная на 100. Результат — число от 0 до 100. Когда +DI близко к 0 — покупатели не двигают цену. Когда +DI близко к 100 — каждый бар даёт мощное восходящее движение. Подробная формула — в Главе 3.

Визуально на графике +DI обычно отображается бирюзовой (или зелёной) линией. В нашей цветовой палитре +DI — бирюзовый (#14B8A6), что интуитивно ассоциируется с «бычьим» движением.

−DI — Negative Directional Indicator

Отрицательный направленный индикатор (−DI) — зеркальный аналог +DI. Он показывает относительную силу нисходящих движений. Высокое значение −DI означает, что продавцы уверенно давят цену вниз. Низкое значение — продавцы слабы или отсутствуют.

Формула −DI аналогична +DI, но вместо +DM используется −DM (сумма нисходящих движений). Как и +DI, −DI принимает значения от 0 до 100 и всегда положительный (несмотря на знак «−» в названии — это просто обозначение, а не отрицательное число).

Визуально $-DI$ обычно отображается красной линией. В нашей палитре — BEAR (#EF4444). Когда $-DI$ выше $+DI$, говорят «медведи доминируют», и это сигнал к тому, что направление рынка — вниз.

ADX — Average Directional Index

Average Directional Index (ADX) — главный компонент системы, который и дал индикатору его популярное название. ADX показывает **силу** тренда, независимо от его направления. Он вычисляется как сглаженное среднее от DX (Directional Index), который в свою очередь равен $|+DI - -DI| / (+DI + -DI) \times 100$.

ADX принимает значения от 0 до 100 (на практике почти никогда не бывает ниже 5 или выше 70). Значения около 10–15 соответствуют отсутствию тренда (флэту); значения 20–25 — зарождающемуся тренду; 25–40 — развитому тренду; выше 40 — сильному тренду; выше 50 — экстремальному (встречается редко и часто предшествует развороту или глубокой коррекции).

Визуально ADX обычно отображается третьей линией того же цвета, что и $+DI/-DI$, но отличающейся по стилю (толщиной или цветом). В нашей палитре ADX — золотой (#EAB308), чтобы визуально отделить его от направленных DI.

DX и его роль в системе

DX (Directional Index) — промежуточный компонент, который сам по себе на графике не отображается, но нужен для расчёта ADX. DX вычисляется по формуле:

$$DX = |+DI - (-DI)| / (+DI + (-DI)) \times 100$$

DX показывает, насколько одна из DI доминирует над другой, в процентах. Если $+DI = 30$ и $-DI = 10$, то $DX = 20/40 \times 100 = 50$. Если $+DI = 25$ и $-DI = 25$, то $DX = 0/50 \times 100 = 0$ — то есть полного отсутствия доминации. Заметьте: DX не показывает, кто доминирует (для этого есть сами DI), он показывает **насколько сильно** доминирование.

ADX — это сглаженный DX, обычно с тем же периодом сглаживания (14), что и сами DI. Сглаживание Уайлдера (модифицированная ЕМА) даёт ADX большую инерционность: он реагирует на изменение тренда с задержкой в несколько баров. Это плата за устойчивость: ADX не «дёргается» на каждом баре, а показывает устойчивую тенденцию в силе тренда.

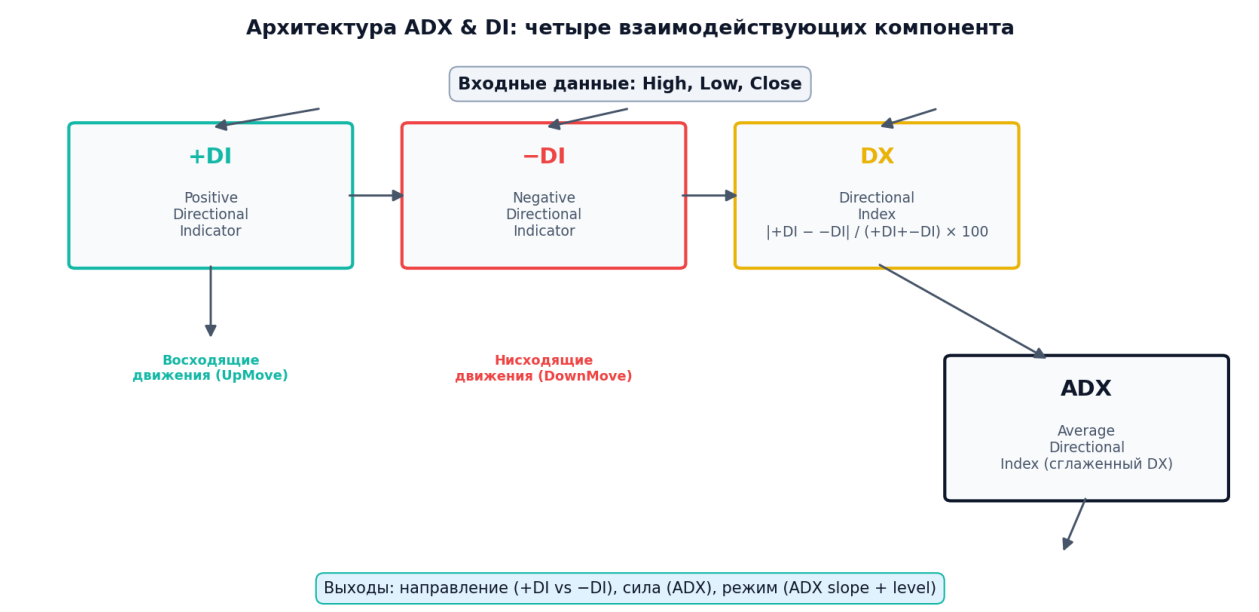


Рис. 2.1. Архитектура ADX & DI: четыре взаимодействующих компонента

Взаимодействие трёх компонентов

Главный приём чтения ADX & DI — это совместный анализ всех трёх линий (+DI, -DI, ADX) на одной шкале. Стандартная раскладка выглядит так:

Ситуация	+DI vs -DI	ADX	Трактовка	Действие
+DI ≫ -DI, ADX ↑	↑	растёт	Сильный бычий тренд	Long, Trend-Follow
-DI ≫ +DI, ADX ↑	↓	растёт	Сильный медвежий тренд	Short, Trend-Follow
+DI ≈ -DI, ADX < 20	≈	низкий	Флэт	Mean-Reversion или вне рынка
+DI > -DI, ADX 20→25	↑	растёт из флэта	Зарождающийся бычий тренд	Готовиться к Long
-DI > +DI, ADX падает	↓	падает с пика	Затухающий медвежий тренд	Закрывать Short
+DI > -DI, ADX > 40	↑	очень высокий	Возможен разворот	Trailing Stop, не добавлять

Таблица 2.1. Шесть типовых раскладок ADX & DI и трактовка

Как читать индикатор на одном экране

Большинство торговых платформ отображает ADX & DI в отдельном окне под ценовым графиком, в одной системе координат. Это не случайно: +DI, -DI и ADX измеряются в одной шкале (0–100), и их совместное расположение на одном графике даёт мгновенный визуальный сигнал о состоянии рынка. Трейдер, освоивший чтение этого комбинированного окна, получает информацию о рыночном режиме за 3–5 секунд — значительно быстрее, чем при использовании отдельных окон для каждого индикатора.

Стандартная последовательность чтения:

1. **Сначала смотрим на ADX:** выше 25 или ниже? Это определяет режим (тренд или флэт).
2. **Потом — наклон ADX:** растёт или падает? Это определяет, усиливается тренд или затухает.
3. **Затем — расположение +DI и -DI:** кто сверху? Это определяет сторону (Long/Short).
4. **Наконец — величину разрыва между +DI и -DI:** это DI Spread, мера доминации.

Эта последовательность — от режима к стороне — принципиально важна. Начинающие трейдеры часто смотрят сначала на DI (так как они «интуитивно показывают направление»), а потом уже на ADX. Это ошибка: без проверки ADX любое «направление» DI может оказаться шумом. Поэтому правильный порядок — сначала ADX, потом DI.

Что действительно показывает каждая линия

Краткая памятка

+DI — относительную силу восходящих движений (направление покупателей).

-DI — относительную силу нисходящих движений (направление продавцов).

DX — насколько DI разошлись между собой (внутренний компонент).

ADX — сглаженную силу тренда, независимо от направления.

Важно понимать, что +DI и -DI не показывают «количество покупателей и продавцов» в обычном смысле. Это не объём ордеров и не количество сделок. Это относительная мера того, насколько сегодняшний бар продвинулся вверх (или вниз) по сравнению с вчерашним, нормированная на True Range (то есть на типичный размер бара данного инструмента). Поэтому +DI = 25 на EUR/USD и +DI = 25 на BTC/USD означают сравнимую «относительную силу покупателей», но не равное количество денег или ордеров.

Аналогично, ADX = 30 не означает, что «тенденция идёт вверх со скоростью 30%». ADX — это безразмерный показатель силы, нормированный в диапазоне 0–100, и его абсолютное значение интерпретируется только относительно уровней 15, 20, 25, 40 (см. Главу 5) и относительно его собственной динамики (растёт/падает).

ПОШАГОВЫЙ РАЗБОР ФОРМУЛ ОТ TRUE RANGE ДО ADX

Глава 3. Математика ADX без лишней сложности

В этой главе мы пройдём весь расчёт ADX от исходных OHLC-данных до финальной линии индикатора. Каждый шаг сопровождается численным примером, чтобы вы могли повторить расчёт вручную на 10–15 барах и понять «внутреннюю механику» индикатора.

True Range

Начнём с фундамента — True Range (TR). True Range измеряет «истинный диапазон» цены за один бар, учитывая возможные гэпы (разрывы между закрытием предыдущего бара и открытием текущего). Уайлдер понимал, что простой High – Low не учитывает гэпы, а они критичны на товарных и фондовых рынках с overnight-разрывами. Поэтому он определил True Range как максимум из трёх величин:

- 1) High_today – Low_today (обычный дневной диапазон)
- 2) |High_today – Close_yesterday| (расстояние от вчерашнего закрытия до сегодняшнего максимума)
- 3) |Low_today – Close_yesterday| (расстояние от вчерашнего закрытия до сегодняшнего минимума)

True Range всегда положительный. Если сегодняшняя сессия открылась с гэпом вверх, то TR будет включать этот гэп (вариант 2). Если гэпом вниз — то вариант 3. Если гэпа нет — TR равен обычному High – Low (вариант 1). Для первого бара в ряду TR принимается равным High – Low (нет «вчерашнего закрытия»).

Зачем нужен True Range

TR — это нормировка. Без TR мы не могли бы сравнивать +DM и –DM на разных рынках: «движение вверх на 5 пунктов» имеет разный смысл на EUR/USD (где средний бар ~50 пунктов) и на BTC/USD (где средний бар ~500 пунктов). TR позволяет нормировать DM в процентах от типичного размера бара.

Directional Movement

Directional Movement (DM) — направленное движение. Уайлдер определяет два значения: +DM и –DM для каждого бара. Логика определения следующая:

$$\begin{aligned} +DM &= \max(0, \text{High}_{\text{today}} - \text{High}_{\text{yesterday}}), \text{ если это } > (\text{Low}_{\text{yesterday}} - \text{Low}_{\text{today}}) \\ -DM &= \max(0, \text{Low}_{\text{yesterday}} - \text{Low}_{\text{today}}), \text{ если это } > (\text{High}_{\text{today}} - \text{High}_{\text{yesterday}}) \end{aligned}$$

Простыми словами: +DM равен величине расширения вверх, если это расширение больше, чем расширение вниз за тот же бар. Аналогично для –DM. Если оба расширения равны (или внутренний день — Inside Day, когда сегодняшний диапазон внутри вчерашнего) — +DM и –DM оба равны 0.

Важное свойство: для одного бара +DM и −DM никогда не бывают одновременно ненулевыми. Либо рынок пошёл вверх (тогда +DM > 0, −DM = 0), либо вниз (тогда −DM > 0, +DM = 0), либо ни то, ни другое (тогда оба 0). Это гарантирует, что мы не «двойной считаем» движение.

+DM и −DM

Рассмотрим численный пример на пяти барах. Предположим, у нас есть следующие OHLC-данные (взяты произвольно, единицы условны):

Бар	High	Low	Close	HighΔ	LowΔ	+DM	−DM
1	102.0	99.0	101.0	—	—	—	—
2	104.0	100.5	103.5	+2.0	−1.5	2.0	0
3	105.5	102.0	105.0	+1.5	−1.5	1.5	0
4	106.0	104.0	105.5	+0.5	−2.0	0	2.0
5	104.5	102.5	103.0	−1.5	+1.5	0	1.5

Таблица 3.1. Расчёт +DM и −DM на пяти барах (HighΔ = High_today − High_yesterday, LowΔ = Low_yesterday − Low_today)

На баре 2: High расширился на 2.0, Low сжался на 1.5 → 2.0 > 1.5 → +DM = 2.0, −DM = 0. На баре 4: High расширился только на 0.5, Low сжался на 2.0 → 2.0 > 0.5 → −DM = 2.0, +DM = 0. На баре 5: оба движения вниз (High упал, Low упал) → движения вверх нет, +DM = 0, −DM = 1.5 (величина расширения вниз).

Сглаживание Wilder

Уайлдер использовал собственное сглаживание, отличное от обычной ЕМА. Формула Wilder smoothing для любого ряда X с периодом p:

$$Smoothed[i] = Smoothed[i-1] - (Smoothed[i-1] / p) + X[i]$$

Это эквивалентно ЕМА с $\alpha = 1/p$, но записано в форме «сумма за период минус среднее за период плюс новый элемент». Уайлдер предпочитал эту форму, потому что она интуитивно понятна как «бегущая сумма, из которой вычитается среднее, чтобы избежать бесконечного роста». Сглаживание применяется последовательно к TR, +DM и −DM, давая сглаженные значения ATR (Average True Range), +DM_smooth и −DM_smooth.

Важно: первая сглаженная сумма обычно вычисляется как обычная сумма первых p значений (это «затравка» сглаживания). Далее сглаживание идёт по формуле выше. Поэтому первые p баров индикатора ADX обычно либо не отображаются, либо содержат неточные значения, потому что сглаживание ещё «разогревается».

Расчёт +DI

После сглаживания +DM и TR получаем +DI как отношение сглаженных значений, умноженное на 100:

$$+DI = (\Sigma +DM_{smooth} / \Sigma TR_{smooth}) \times 100 = (+DM_{smooth} / ATR) \times 100$$

+DI показывает, какую долю типичного бара составляет направленное движение вверх. Если +DI = 50 — это означает, что половина «типичной волатильности» инструмента объясняется восходящим движением. Если +DI = 10 — только 10% волатильности расходуется на восходящие движения, остальные 90% приходятся на нисходящие и «боковые» колебания.

Расчёт −DI

Формула для −DI полностью аналогична:

$$-DI = (-DM_{smooth} / ATR) \times 100$$

Сумма +DI и −DI в любой момент не обязана быть 100, как иногда ошибочно считают. Это потому, что есть «боковые» движения (когда DM = 0, но TR > 0), и они «забирают» часть TR на себя. Поэтому +DI + −DI может быть как 100 (если нет боковых баров), так и меньше (обычно 30–80 на реальных данных).

Расчёт DX

После того как мы получили +DI и −DI, вычисляем DX — разность между ними, нормированную на их сумму:

$$DX = |+DI - (-DI)| / (+DI + (-DI)) \times 100$$

Например, при +DI = 30, −DI = 10: $DX = |30 - 10| / (30 + 10) \times 100 = 20/40 \times 100 = 50$. Это означает, что доминация одной стороны над другой составляет 50% от общей направленной активности. DX не показывает, кто доминирует, — только насколько. DX принимает значения от 0 (полная симметрия DI) до 100 (полная асимметрия, одна из DI равна 0).

Расчёт ADX

ADX — это сглаженный DX. К ряду значений DX применяется то же сглаживание Уайлдера с тем же периодом (обычно 14). Формула:

$$ADX[i] = ADX[i-1] - (ADX[i-1] / p) + DX[i]$$

Это сглаживание делает ADX значительно более «гладким» и инерционным, чем сам DX. ADX реагирует на изменение силы тренда с задержкой в несколько баров, что одновременно и его достоинство (отсекает шум), и его недостаток (запаздывает при быстрых сменах режима). В Главе 6 мы обсудим, как использовать наклон ADX для раннего обнаружения смены режима.