



УДК 631.

## МЕТОДИКА АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОЧВООБРАБОТКИ ДЛЯ ЮГА УКРАИНЫ

Черная Т.С., к.т.н.,

*Таврический государственный агротехнологический университет*

Тел./факс (0619) 42-12-65; e-mail: [tatachyorna@yandex.ua](mailto:tatachyorna@yandex.ua)

Чуксин П.И., к.т.н.,

*СООО «ИТС Engineering», Республика Беларусь, Минск*

Тел.+375299764763; e-mail: [chuksin@itceng.by](mailto:chuksin@itceng.by)

**Аннотация** – рассмотрена методика анализа почвообработки, аналитические модели, которые позволяют описать ее системно с разных точек зрения и сделать качественный прогноз.

**Ключевые слова** – методика анализа, системный анализ, модели, критерии оценки, прогноз.

*Постановка проблемы.* В настоящее время темпы развития обществвазначительно повысились. Это касается как развития техники, технологий так и подходов к их разработке. Сокращение запасов нефти и газа, повышение доли затрат на энергоресурсы в структуре стоимости продукции, выход на мировые рынки продовольствия, новые экологические ограничения и инициативы – все это заставляет пересматривать существующие подходы к системе почвообработки в целом и, в частности, для Юга Украины.

Ускоренное развитие техники и технологий приводит к тому, что новые поколения машин сменяют друг друга все быстрее и чаще. Это касается абсолютно всех областей жизнедеятельности человека и почвообработка не исключение. В настоящее время наблюдается замена традиционной системы почвообработки на более эффективные. Выбор наиболее перспективной возможен только после проведения анализа прежних, современных и перспективных систем почвообработки, оценки перспектив их развития, т.е., фактически необходимо выполнить прогноз их развития.

При прогнозе на этапе скачкообразного перехода от одной технологии к другой, когда статистические методы имеют низкую эффективность и нужны новые способы анализа.

*Анализ последних исследований.* Нужна методика, позволяющая быстро анализировать большие массивы информации,



предсказывающая скачкообразные переходы от одного поколения техники и технологии к другому, позволяющая безошибочно выбрать одно или несколько наиболее перспективных направлений. Переход человечества к информационному этапу развития требует разработки новых эффективных способов обработки информации [1-3].

*Формулирование цели статьи.* Цель публикации – обоснование выбора эффективной методики анализа и прогноза развития системы почвообработки для Юга Украины, как рабочего инструмента, для оценки перспектив развития техники и технологии.

*Методика прогнозного анализа* – тот рабочий инструмент, который позволяет оценить перспективы развития применяемой техники и технологии.

В качестве метода анализа и выбора системы почвообработки нами выбран системный подход, как наиболее эффективный метод научного исследования систем.

Суть выбранного подхода состоит в том, что изучаемая система рассматривается по многоэкранной (18 экранной) схеме не только сама по себе, но и как совокупность подсистем ее составляющих, а также во взаимодействии с вышестоящей надсистемой и антисистемами [2-4].

Разработанная нами на его основе методика прогнозирования позволяет получать верные технические решения, избегая затратного метода проб и ошибок. Методика проверена нами при проведении прогнозных проектов для российских китайских и южно-корейских компаний. Прогнозная методика должна вывести нас на новые принципы реализации функций почвообработки, на новые элементы земледелия необходимые в условиях жесткой рыночной конкуренции, открытого информационного общества и дефицита энергоносителей.

*Основная часть.* Прогноз и выбор перспективной системы почвообработки для Юга Украины, обеспечивающей снижение энергозатрат, повышение урожайности является актуальной задачей и может быть выполнен на основе глубокого анализа существовавших систем почвообработки.

Применение для такого анализа системного подхода является перспективным, но недостаточным, поскольку он показывает только общую схему системного анализа, но не описывает конкретных путей выполнения работы.

Что касается конкретной методики выполнения анализа системы, нами была разработана методика, применяемая при прогнозировании технических систем. В данной методике, разработанной в рамках ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) прогнозирования, реализован системный подход, который позволяет обеспечить более высокую точность прогнозирования, чем



существующие методики. Методика, как уже было сказано, опробована в ряде проектов и позволяет за сравнительно короткий срок получать эффективные прогнозные решения, удовлетворяющие заказчика. При анализе изучаемой системы строится ряд описательных моделей, которые позволяют глубже изучить систему с разных точек зрения, сделать качественный прогноз.

Методика основана на «многомодельном» подходе, когда изучаемый объект описывается набором описательных моделей. Подробно рассмотрены модели, используемые при моделировании, (рис. 1), а также цели и методика построения каждой модели (табл. 1).

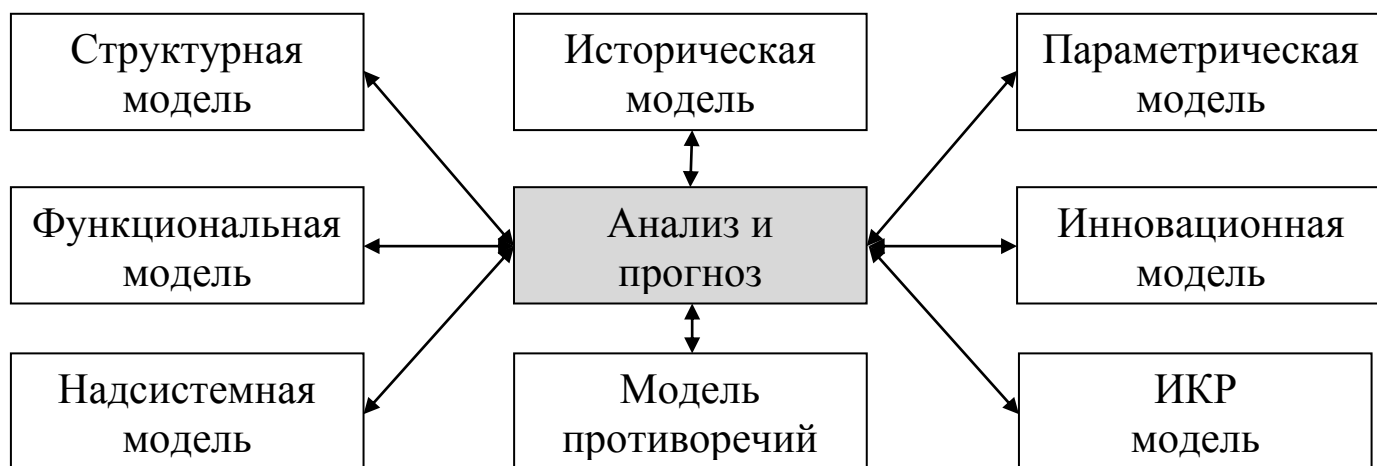


Рис. 1. Модели, используемые при многомодельном анализе

Таблица 1 –

Цели и методика построения моделей

ЦЕЛЬ:	МЕТОДИКА построения включает:
<b>1. Структурная модель</b>	
Построение структурной схемы и модели взаимодействия систем и надсистемы, дерево эволюции	Описание компонентов системы их иерархии и взаимодействия подсистем; взаимодействия системы с элементами надсистемы при эксплуатации; а также и на других этапах жизненного цикла, оформление рисунков, схем, структуры подсистем.
<b>2. Функциональная модель</b>	
Формулирование функций системы и ее подсистем, описание взаимодействий подсистем, и системы с элементами надсистемы.	Формулирование главной, дополнительных и вредных функций системы, подсистем, определение уровня выполнения главных функций, ранжирование функций, формулирование задач по устранению вредных функций и усилению полезных.



## Продолжение таблицы 1

ЦЕЛЬ:	МЕТОДИКА построения включает:
<b>3. Надсистемная модель</b>	
Определение изменений, происходящие в обществе, науке, технике, политике, которые влияют на развитии техники и технологии.	Определение значимых для системы почвообработки элементов надсистемы, тенденций их развития в будущем, выявление причинно-следственных цепочек между развитием элементов надсистемы и прогнозными требованиями к почвообработке и ее подсистемам, формулирование новых требований к почвообработке и ее подсистемам, выявление новых тенденций развития подсистем почвообработки.
<b>4. Историческая модель</b>	
Изучение эволюции системы и подсистем почвообработки	Сопоставление материальных потребностей общества на разных этапах развития, обеспечивающих удовлетворение этих потребностей, технических систем, изобретений.
<b>5. Параметрическая модель</b>	
Анализ и описание количественных характеристик системы почвообработки и ее подсистем, динамики развития показателей во времени.	Анализ информации о выполнении системой ее ГПФ, анализ параметров основных и второстепенных параметров системы и подсистем, формулировка и уточнение оценочных показателей для параметров системы и подсистем, выявление ключевых параметров сдерживающих развитие системы и подсистем, выявление тенденций развития параметров системы и ее подсистем на дуге эволюции описание и анализ изменений параметров системы и подсистем в динамике (в виде математических моделей), выявление противоречий в развитии параметров системы и ее подсистем, оформление результатов анализа в виде рисунков, схем, иллюстрирующих параметрическую модель.
<b>6. Инновационная модель</b>	
Определение уровня передовых достижений и вектора развития систем почвообработки.	Проведение патентных исследований и создание локальной патентной базы; анализ патентов, выявление тенденций развития системы и подсистем, анализ имеющихся прогнозов, выявление тенденций; анализ научных статей и диссертаций, посвященных разработке системы, ее подсистем, способам почвообработки, выявление и анализ инноваций в ближней надсистеме, создание инновационной модели в виде концепции на основе выявленных тенденций развития.
<b>7. ИКР-модель</b>	
Формулирование ИКР, сравнительная оценка реального и идеального уровня выполнения главной и вспомогательных функций системы и ее подсистем.	Формулирование ИКР для системы и ее подсистем, соответствие реальных и идеальных показателей, оценку их взаимосвязей, декомпозиция системы и формулирование ИКР для структуры, функций, параметров почвообработки и ее подсистем, формулирование ИКР для надсистемы, анализ тенденций развития почвообработки и ее подсистем с точки зрения идеальности, анализ причинно-следственных цепочек ИКР приводящих к созданию систем новых поколений.



Продолжение таблицы 1

ЦЕЛЬ:	МЕТОДИКА построения включает:
<b>8. Модель противоречий</b>	
Определение ключевых противоречий, сдерживающих дальнейшее развитие почвообработки	Выявление и описание противоречий между подсистемами, системой и надсистемой, почвой и почвообрабатывающими машинами и производимым продуктом, выявление противоречий между параметрами системы и ее подсистем; анализ причинно-следственных цепочек (ПСЦ), приводящих к противоречиям, выявление ключевых противоречий в развитии системы, выявление, формулирование и описание противоречий на разных этапах жизненного цикла.

В процессе построения *функциональной модели* уточняется ИКР для всей системы и для ее подсистем, а также выявляются явные и скрытые проблемы и противоречия. При функциональном анализе развития следует отслеживать изменения требований надсистемы, изменения функций системы при переходе от одного поколения технологий к другому. При этом анализ развития надсистемы, для системы почвообработки проводится с точки зрения выявления вновь возникающих новых потребностей общества и определении тенденций развития существующих потребностей.

Глубинные причины изменений позволяет выявить *историческая модель* [4], т.к. она описывает тенденции развития системы почвообработки, появление новых и утрату части старых функций, разрешение проблем и противоречий, динамику ее качественных и количественных параметров во времени. Важным элементом методики является анализ тенденций развития почвообработки совместно с тенденциями развития общества, выявление и формулирование тенденций и противоречий как в развитии почвообработки, так и в развитии земледелия, общества в целом.

При построении параметрической модели на основе параметрических данных делается оценка положения системы на S-образной кривой, состояние и тенденции развития, а в дальнейшем строится концепция развития ее параметров в будущем.

Для сравнительной оценки различных систем почвообработки предлагается решить с помощью критерия идеальности, учитывающего эффективность выполнения системой главной полезной функции.



После того, как изучаемая система почвообработки будет подробным образом описана с помощью моделей, можно будет приступить к выполнению последующих этапов: разрешению существующих проблем и противоречий, формулирование принципов новой более идеальной системы почвообработки, разработке концепции новой системы обработки почвы, прогнозированию ее развития, построения дерева развития систем почвообработки, патентной защите новых способов и устройств, экспериментальной проверка новой системы [5].

Эффективной в разработанной нами методике прогнозирования является формализация этапов, разработка моделей для анализа системы, что позволяет получать надежный достоверный анализ и прогноз.

#### *Выводы.*

1. Обычно необходимость перехода к новому поколению систем является осознанной необходимостью для науки, техники, экономики, общества. Выбор эффективной системы почвообработки для Юга Украины в условиях открытого рынка и дефицита энергоносителей несомненно является актуальной и требует глубоких теоретических и прогнозных исследований.

2. Выбранный нами системный подход к анализу способов почвообработки и применение методики прогнозного анализа с системой моделей позволит получить объективные оценки различных технологий.

3. Методика изучения и анализа системы почвообработки с помощью описанных аналитических моделей позволит детально изучить систему с разных точек зрения, сделать качественный прогноз.

4. Сравнительную оценку различных систем почвообработки предлагается решить с помощью критерия идеальности, учитывающего эффективность выполнения системой главной полезной функции.

#### *Литература.*

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука.- М., 1979. 175 с
2. Chuksin P., Shpakovsky N. Peculiarities of structural and functional analysis of technical system in forecasting // Materials of conference TRIZ Future 2003. Aachen, Germany, 2003
3. Chuksin P., Shpakovsky N. Tool for generation and selecting of concepts on basis of trends of engineering system evolution. // Materials of conference TRIZ Future 2002, Strasbourg, France, 2002





4. Chuksin P., Jang Woo Jung, Shpakovsky N., Novitskaya E. Historical analysis of engineering systems in prognostic project. // Materials of conference TRIZ Future 2002, Strasbourg, France, 2002
5. Chuksin P., Myung Kyu Lee, Shpakovsky N. Construction of Forecasting Maps of Engineering System Development. // TRIZ Future 2001, World Conference Materials Bath, UK 2001

### **МЕТОДИКА АНАЛІЗУ І ПРОГНОЗУ ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ГРУНТООБРАБІТКУ ДЛЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Чорна Т.С., Чуксін П.І.

***Анотація*** – розглянуті методика аналізу системи ґрунтообробітку, описані аналітичні моделі, які дозволяють вивчити систему з різних точок зору, зробити якісний прогноз.

### **METHODS OF ANALYSIS AND FORECAST FOR OPTIMAL TILLAGE SYSTEMS IN THE SOUTH OF UKRAINE**

T. Chornaya, P. Chuksin

#### ***Summary***

**The method of analysis of tillage, analytical models, which allow us to describe its system from different points of view and make a qualitative prediction were examined.**