

ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Цугленок Николай Васильевич

*член-корреспондент РАН, доктор технических наук,
профессор, вице-президент и научный руководитель
Восточно-Сибирской ассоциации биотехнологических кластеров,
г. Красноярск.*

Аннотация: В статье рассмотрено энерготехнологическое прогнозирование структуры технологических комплексов растениеводства. Иерархическая система агроприемов, основанная на морфологическом анализе ее структуры, позволяет представить все возможные комбинации решений отдельных частей для решения всей проблемы в целом и может использоваться для поиска вероятного будущего технологического процесса, вытекающего из потенциальных возможностей его настоящего состояния. Используя предложенные целевые функции энергетического и стоимостного доходов, можно провести на основании имеющихся данных детального исследования структуры применяемых агроприемов и их постадийного энергетического воздействия

E_{ai} каждого из них на приращение энергопродуктивности ΔE_{ni} . Данный подход позволяет применить метод эффективного исключения энергетически несовершенных агротехнических приемов, с использованием принятых решений построить иерархическую систему существующих агроприемов, с использованием новых научных разработок предсказать будущие схемы технологических комплексов.

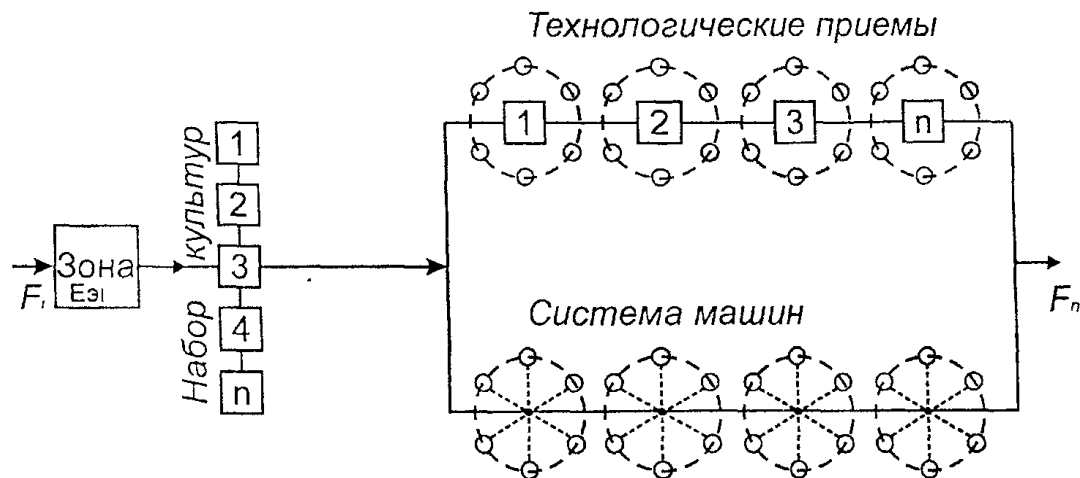
Abstract: The article discusses the energy technology forecasting of the structure of technological complexes of crop production. A hierarchical system of agricultural practices, based on a morphological analysis of its structure, allows us to present all possible combinations of solutions of individual parts to solve the whole problem as a whole and can be used to search for a probable future technological process arising from the potential capabilities of its current state. Using the proposed target functions of energy and cost revenues, it is possible to conduct, on the basis of the available data, a detailed study of the structure of the applied agricultural practices and their stepwise energy impact E_{ai} of each of them on the increase in energy productivity. This approach allows us to apply the method of effective elimination of energy-imperfect agricultural techniques, using the decisions taken to build a hierarchical system of existing agricultural practices, using new scientific developments to predict future schemes of technological complexes.

Ключевые слова: Агроприемы, иерархическая система, морфологический анализ, структура, технологические комплексы.

Keywords: agricultural practices, hierarchical system, morphological analysis, structure, technological complexes.

Разработанная теория энерготехнологического прогнозирования структуры технологических приемов в АПК, позволяет подобрать из них самые энергоэффективные для любых агроэкологических зональных условий [27, 28].

При формировании структурно-организованного технологического комплекса растениеводства на основании этой теории можно применить "поисковые" методы нормативного технологического прогнозирования путем построения дерева целей в виде иерархических уровней причинных вертикальных взаимосвязей и морфологического моделирования, заключающегося в "разбиении" проблемы на части, которые в какой-то степени можно считать независимыми, причем каждая из частей будет иметь несколько подходов и решений для выбора возможно лучшего варианта из максимально возможных (рис. 1).



$i=1...n$ - способ энергетического воздействия

Рис.1. Нормативно-технологическое прогнозирование структуры агропромышленного производства

Иерархическая система агроприемов, основанная на морфологическом анализе ее структуры, позволяет представить все возможные комбинации решений отдельных частей для решения всей проблемы в целом и может использоваться для поиска вероятного будущего технологического процесса, вытекающего из потенциальных возможностей его настоящего состояния. Используя предложенные целевые функции энергетического и стоимостного доходов [23;24], можно провести на основании имеющихся данных детального исследования структуры применяемых агроприемов и их постадийного энергетического воздействия E_{ai} каждого из них на приращение энергопродуктивности ΔE_{ni} .

Данный подход позволяет применить метод эффективного исключения энергетически несовершенных агротехнических приемов, с использованием принятых решений построить иерархическую систему существующих агроприемов, с использованием новых научных разработок предсказать будущие схемы технологических комплексов на агробиологическом уровне энергетического совершенства используемых культур и сортов, на технологический уровень энергетического совершенства агротехнических приемов и на техническом уровне энергетического совершенства используемой системы машин.

Агробиологический уровень энергетического совершенства является высшим уровнем по отношению к остальным и базируется на основных зональных эколого-энергетических факторах.

Расчеты, приведенные с использованием уравнения (2.5), позволили определить иерархию различных агроприемов, используемых в Восточной Сибири.

$$\delta_i = \frac{\Delta E_{ni}}{\Delta E_{ai}}$$

Для проверки чувствительности энергосопрежения эколого-биотехнологических циклов постадийных энерготехнологических воздействий на энергопродуктивность E_n , определения степени эволюционного развития и установления их иерархии по эффективности действия, воспользуемся результатами исследований ВНИИСХа с анализом данных за последние 30 лет. Как следует из более 500 литературных источников, сумма прибавок от различных технологических приемов при возделывании сельскохозяйственных культур в десятой пятилетке превышала среднегодовую урожайность на 200-600%, что, конечно, очень далеко от истины. Была предложена поправка прибавки урожая, максимум которой определен 70% и был сделан соответствующий перевод 200-600% прибавок от различных технологических приемов на фактические – не превышающие 70% .

Полученные авторами данные указывают на некоторую иерархию прибавок по пшенице и ячменю от максимальных к минимальным. Пар и внесение минеральных удобрений – 17-23%. Основное внесение минеральных удобрений 9-17%. Зяблевая обработка почвы 5-10%. Снегозадержание 5-10%. Рядковое внесение минеральных удобрений 4-9%. Химическая прополка 4-7%. Обработка ядохимикатами 4-6%. Предпосевная культивация 4-6%. Протравливание семян 3-5%. Лущение 2-4%. Прикатывание 2-4%. Боронование 2-4%. В данной работе подчеркивается существенное влияние временных параметров на технологические эффекты.

Например, при посеве с отклонением от оптимальных сроков от одной до двух недель потери урожая достигают от 6 до 37%. При уборке с отклонением от оптимальных сроков от 14 до 25 дней потери зерна составляют от 8 до 46%. Эти данные свидетельствуют о том, что использование энергоемких технологических приемов, малозначащих для прибавки урожая, и нерациональное использование временных параметров практически нивелируют основную прибавку урожая, что в конечном итоге и приводит к увеличению потребления энергетических и материальных ресурсов при незначительном увеличении продуктивности в растениеводстве.

Расчеты позволили определить иерархию различных агроприемов, используемых в Восточной Сибири, по чувствительности их энергосопрежения и установить стадии их развития [23;24].

Наглядно видно, что при уровне урожайности пшеницы 16 ц/га, что имеет место в подтаежной зоне Красноярского края, некоторые агроприемы имеют энерготехнические затраты выше процента прибавки энергопродуктивности и чувствительности энергосопрежения этих агроприемов $\delta_i < 1$.

Такие энергетически несовершенные агроприемы можно применять только при строгом предварительном экономическом расчете.

При уровне урожайности пшеницы в 32 ц/га, получаемом в некоторых зонах Красноярской лесостепи, все агротехнические приемы практически энергетически совершенны, поскольку чувствительность этих агроприемов и используемой техники $\delta_i > 1$ [23;24]. В этом случае путем исключения некоторых менее эффективных агроприемов можно оптимизировать энергетический или стоимостный доходы.

Для правильной организации интенсивного структурно-организованного технологического комплекса при

увеличении суммарной чувствительности энергосопрежения $\sum_{i=1}^n \delta_i$ необходимо агроприемы с недостаточной степенью эволюционного развития исключить и, наоборот, добавить в существующий комплекс эффективные агротехнические методы, увеличивающие энергопродуктивность с высокой степенью чувствительности.

При формировании структурно-организованного технологического комплекса растениеводства можно использовать "поисковые" методы нормативного технологического прогнозирования путем построения дерева целей в виде иерархических уровней причинных вертикальных взаимосвязей и морфологического моделирования, заключающегося в "разбиении" проблемы на части, которые в какой-то степени можно считать независимыми, причем каждая из частей будет иметь несколько подходов и решений для выбора возможно лучшего варианта из максимально возможных.

Иерархическая система агроприемов, основанная на морфологическом анализе ее структуры, позволяет представить все возможные комбинации решений отдельных частей для решения всей проблемы в целом и может использоваться для поиска вероятного будущего технологического процесса, вытекающего из потенциальных возможностей его настоящего состояния.

Используя предложенные целевые функции энергетического и стоимостного доходов [7;12;22;25;26;27;28], можно провести на основании имеющихся данных детальное исследование структуры применяемых агроприемов и их поэтапного энергетического воздействия E_{ai} каждого из них на приращение

энергопродуктивности ΔE_{ni} . Данный подход позволяет применить метод эффективного исключения энергетически несовершенных агротехнических приемов, с использованием принятых решений построить иерархическую систему существующих агроприемов, с использованием новых научных разработок [1;6;8;10;13;14;17;18;19;21;23;24] предсказать будущие схемы технологических комплексов.

Данный подход позволяет проводить решения на трех основных иерархических уровнях данной модели:

1. Агробиологический уровень энергетического совершенства используемых культур и сортов. [2;4;11;20;30].

2. Технологический уровень энергетического совершенства агротехнических приемов. [3;5;8;10].

3. Технический уровень энергетического совершенства используемой системы машин [9;15;16 ;29].

Агробиологический уровень энергетического совершенства является высшим уровнем по отношению к остальным и базируется на основных зональных эколого-энергетических факторах.

Список литературы

1. Влияние электромагнитного поля высокой частоты на энергию прорастания и всхожесть семян томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ 2002. С. 21.
2. Высокоэнергетическая кормовая культура топинамбур в кормопроизводстве Красноярского края. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Аникиенко Т.Н. Вестник КрасГАУ 2007. №4 С. 127-130.
3. Влияние импульсной инфракрасной сушки на сохранность активно действующих веществ. Алтухов И.В., Цугленок Н.В., Очиров В.Д. Вестник Ставрополя 2015. №1(17) С. 7-10.
4. Иммитационные модели пространственно распределенных экологических систем. Лапко А.В., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И. Ответственный Редактор: д.т.н., профессор А.В.Медведев. Новосибирск, 1999.
5. Использование СВЧ энергии при разработке технологии диетических сортов хлеба. Цугленок Н.В., Юсупова Г.Г., Цугленок Г.И., Коман О.А. Ж. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2004. №2. С. 16-17
6. Исследование температурных полей при предпосевной обработке семян масленичных культур ЗМПСВЧ. Бастрон А.В., Исаев А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2011. №2-1. С. 4-8.
7. Концепция информатизации аграрной науки Сибири. Гончаров П.Л., Курцев И.В., Донченко А.С., Кашеваров Н.И., Чепурин Г.И. и др., СО РАСХН; Отв. За выпуск А.Ф.Алейников, А.И.Оберемченко. Новосибирск, 2003.
8. Комплексная система обеззараживания зерна и продуктов его переработки. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. ; М-во Сел. Хоз-ва РФ, Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. Красноярск, 2004.
9. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по освещению и облучению. Долгих П.П., КунгсЯн.А., Цугленок Н.В. Учебное пособие для студентов, М-во Сел. Хоз-ва РФ, Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. / Красноярск, 2002.
10. Методы и математические модели процесса обеззараживания продовольственного зерна. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. Учеб. пособие для студентов Вузов ; М-во Сел. Хоз-ва РФ, Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. Красноярск, 2004.
11. Мелкоплодные яблоки Сибири в функциональном питании. Типсина Н.Н., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2009. № 1 (28). С. 152-155.
12. Оценка влияния оптимальных показателей работы машинно-тракторных агрегатов на энергозатраты технологического процесса. Цугленок Н.В., Журавлев С.Ю. Вестник КрасГАУ. 2010. №10(49). С. 146-152.
13. Обеззараживание и подготовка семян к посеву. Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 1984. № 4. С. 4
14. Обеззараживающее действие электромагнитного поля высокой частоты на семена томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 33.
15. Резисторы из композитов в системах энергообеспечения агропромышленных комплексов. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2006. № 6. С. 314-319.
16. Резисторы в схемах электротеплоснабжения Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. КрасГАУ., Красноярск, 2008. (2-е издание, переработанное и дополненное)
17. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный Доклад по результатам Мониторинга 2006 Г / Ответственные за подготовку Доклада: Д. И. Торопов, И.Г. Ушачев, Л.В. Богдаренко. Москва, 2007. Том Выпуск 8.
18. Способ обработки семян и устройство для его осуществления. Цугленок Н.В., Шахматов С.Н., Цугленок Г.И. Патент на изобретение RUS 2051552 22.04.1992
19. Система защиты зерновых и зернобобовых культур от семенных инфекций. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Халанская А.П.; М-Во Сел. Хоз-Ва Рос. Федерации, Краснояр. Гос. Аграр. Ун-Т. Красноярск, 2003.
20. Технология и технические средства производства экологически безопасных кормов. Цугленок Н.В., Матюшев В.В. М-во Сел. Хоз-ва РФ, Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. Красноярск, , 2005.
21. Технология и технические средства обеззараживания семян энергией СВЧ-поля. Бастрон А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2007. № 1. С. 268-271
22. Цугленок Н.В. Формирование и развитие технологических комплексов растениеводства. Вестник КрасГАУ. 1997. № 2. С. 1.
23. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Авт-т дис.. Докт. Техн. наук / КрасГАУ. Барнаул, 2000.
24. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Диссерт. На соискание док-ра техн. наук / Красноярск, 2000
25. Цугленок Н.В. Концепция устойчивого развития АПК Красноярского края. Вестник КрасГАУ. 1996. № 1. С. 1.
26. Цугленок Н.В. Биоэнергетическая концепция формирования технологических комплексов АПК. Вестник КрасГАУ. 1998. №3. С. 9.

27. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование структуры АПК. Вестник КрасГАУ, 2000. № 5. С. 1.
28. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование. Учеб. пособие для студентов Вузов по Агроинженер. Специальностям; М-во Сел. Хоз-ва РФ, КрасГАУ. Красноярск, 2004.
29. Энерготехнологическое оборудование тепличных хозяйств. Цугленок Н.В., Долгих П.П., Кунгсян.А. Учебное пособие для Вузов /КрасГАУ, Красноярск, 2001.
30. Эколого-энергетические и медико-биологические свойства топинамбура. Аникиенко Т.И., Цугленок Н.В.; М-во сельского хоз-ва РФ, КрасГАУ.. Красноярск, 2008.