

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА К ОБОСНОВАНИЮ СИСТЕМЫ МАШИН

^{1,2} *Раднаев Даба Нимаевич,*

д-р техн. наук, доцент,

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

¹ *Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова*

² *Октемский филиал Арктического государственного агротехнологического университета*

² *Шадрин Михаил Михайлович,*

ассистент кафедры «Механизации сельскохозяйственного производства»

*Октемского филиала Арктического государственного агротехнологического университета, аспирант 1 –
го года заочного обучения*

² *Неустроева Айна Иннокентьевна,*

ассистент кафедры «Механизации сельскохозяйственного производства»

*Октемского филиала Арктического государственного агротехнологического университета, аспирант 1 –
го года заочного обучения*

METHODOLOGICAL BASIS OF APPLICATION OF SYSTEM ANALYSIS TO JUSTIFICATION OF THE MACHINE SYSTEM

^{1,2} *Radnaev Daba Nimaevich,*

Dr. Tech. Sciences, Associate Professor,

05.20.01 - Technologies and means of agricultural mechanization.

¹ *Buryat State Agricultural Academy
named after V.R. Filippov*

² *Oktem branch of the Arctic State Agrotechnological University*

² *Shadrin Mikhail Mikhailovich,*

Assistant of the Department of "Mechanization of Agricultural Production"

*Oktem branch of the Arctic State Agrotechnological University, 1st year postgraduate student of correspondence
course*

² *Neustroeva Aina Innokentievna,*

Assistant of the Department of "Mechanization of Agricultural Production"

*Oktem branch of the Arctic State Agrotechnological University, 1st year postgraduate student of correspondence
course*

Аннотация. Основным понятием системного анализа является система, то есть объект, взаимодействующей с внешней средой и обладающей сложным внутренним строением, большим числом составных частей и элементов. Взаимодействующие элементы, обладающие определенной целостностью, выделяются в функциональные подсистемы. Изложена методика выбора наиболее эффективных машин в зависимости от условий применения и оценки их технического уровня. Представлена структурная схема вариантной технологии возделывания зерновых культур, которая позволяет выбрать альтернативные варианты технических средств от их эффективности.

Abstract. The basic concept of system analysis is a system, that is, an object that interacts with the external environment and has a complex internal structure, a large number of components and elements. Interacting elements with a certain integrity are allocated into functional subsystems. The technique of choosing the most efficient machines depending on the conditions of use and assessing their technical level is stated. The block diagram of the variant technology of cultivation of grain crops is presented, which allows you to choose alternative options for technical means based on their effectiveness.

Ключевые слова: технологии производства, системный анализ, технологическая операция, набор машин, эффективность.

Key words: production technology, system analysis, technological operation, set of machines, efficiency

Введение

Система формализуется с помощью математической модели, выражающей связь между выходными параметрами системы, параметрами состояния и входными управляющими и возмущающими переменными. С позиции системного анализа решаются задачи моделирования, оптимизации, управления оптимального

проектирования технологических систем в масштабе конкретного хозяйства. Сущность системного подхода в данном случае состоит в том, что вся информация, получаемая из сельскохозяйственной науки и практики, последовательно накапливается и обогащается в процессе разработки математической модели технологической системы. Построенная математическая модель затем используется для оптимизации технологического процесса. Таким образом, система – это сложный объект, который можно расчленить на составляющие подсистемы. Подсистемы информационно связаны друг с другом и с окружающей средой. Совокупность связей образует структуру системы. Система имеет алгоритм функционирования, направленный на достижение определенной цели.

Условия и методы исследования

В центре методологии системного анализа находится операция количественного сравнения альтернатив, которая выполняется с целью выбора альтернативы подлежащей реализации. Процесс нахождения решения концентрируется вокруг итеративно выполняемых операций в соответствии условию, цели и возможностей для решения проблемы. Основным понятием системного анализа является система, то есть объект, взаимодействующей с внешней средой и обладающей сложным внутренним строением, большим числом составных частей и элементов. Взаимодействующие элементы, обладающие определенной целостностью, выделяются в функциональные подсистемы. Расчленение системы в подсистемы позволяет вскрыть иерархию структуры и рассматривать систему на разных уровнях ее детализации [6, 8].

Результаты исследований и их обсуждение

Технология предусматривает выполнение следующих технологических операций: Зяблевая обработка почвы (ТО-1); внесение удобрений (ТО-2); подготовка семян (ТО-3); предпосевная обработка почвы (ТО-4); посев (ТО-5); послепосевное прикатывание (ТО-6); уход за посевами (ТО-7).

Структурная схема вариантной технологии возделывания зерновых культур представлена на рисунке. Как видно из рисунка каждая технологическая операция имеет несколько альтернативных вариантов выполнения $TO-1-1, \dots, TO-1-n$. Например, отвальная обработка, безотвальная обработка, безотвальная обработка или другие, то есть $TO \in \{TO\}$.

Каждый вариант технологической операции может, выполнен несколькими альтернативными наборами машин (НМ). Так отвальная обработка трех- или четырехкорпусным плугом и т.д. ($TO-1-1-M1, \dots, TO-1-1-Mn$). Таким образом, необходимый вариант набора машин принадлежит множеству вариантов имеющихся в базе данных $HM \in \{HM\}$.

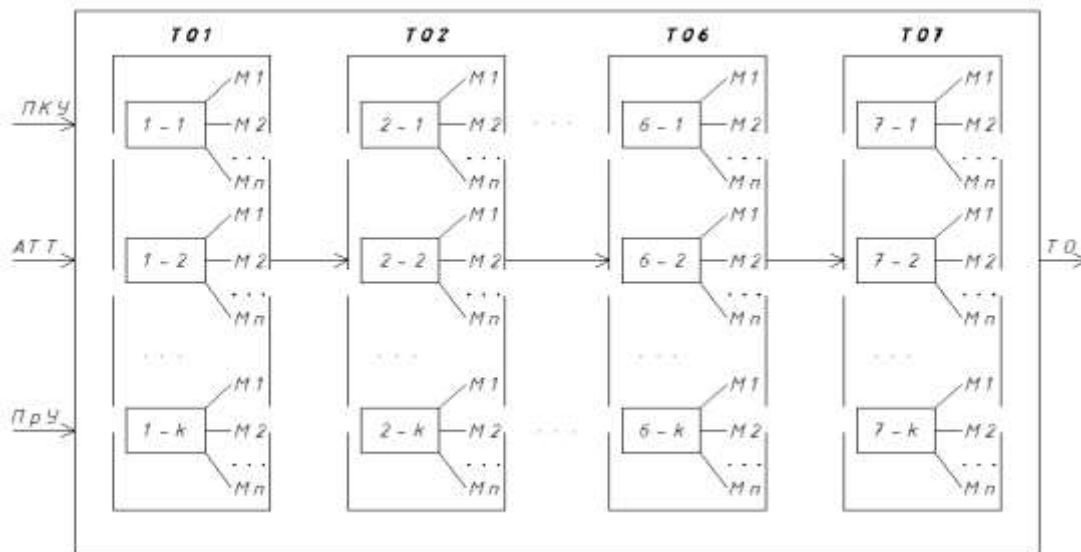


Рисунок. Структурная схема технологии возделывания зерновых культур.

Допуская, что при оценке рационального варианта технологии не учитывается энергоёмкость процессов, то в дальнейшем будем рассматривать выполнение заданных TO с HM в определенных почвенно-климатических и производственных условиях, влияющих на урожайность зерновых культур.

Согласно структурной схеме, основными внешними условиями выбора рациональных вариантов TO являются:

- почвенно-климатические условия региона (ПКУ);
- агротехнические требования региона (АТТ);
- производственные условия хозяйства (P_p, V).

Если, каждая технологическая операция в определенных почвенно-климатических (ПКУ), и производственных ($P_p U$) условиях, принадлежит множеству условий, то $ПКУ \subset \{ПКУ\}$ и $P_p U \subset \{P_p U\}$. Это множество задано свойствами и параметрами технологии, влияющими на ее выходные параметры (урожайность, себестоимость и количества зерна).

Так, почвенно-климатические условия (ПКУ) - среда формирования урожая ее характеризуется такими свойствами, как тип и физико-механический состав почвы и ее влагосодержание, срок выполнения ТО, применяемые приемы.

В настоящее время наука и практика сельского хозяйства Забайкалья располагает достаточным опытом, подтверждающим то, что в севообороте наилучшим предшественником для зерновых культур является чистый пар. Так, по исследованиям профессоров Батудаева А.П., Бохиева В.Б и других, содержание нитратов в почве на парах перед посевом пшеницы, как правило, бывает в два и более раза выше, чем по зяби и весновспашке [2, 3, 5,].

В условиях Забайкалья главным критерием оценки и применимости той или иной системы обработки почвы является степень защиты ее ветровой эрозии. В этом отношении паровое поле является наиболее эрозийно опасным участком пашни, где в результате обработки поверхности почвы лишается растительных остатков.

Немаловажную роль играют агротехнические требования (АТТ), которые предъявляются к посеву. Неправильно запланированные; срок посева, норма высева, местный сорт могут привести к снижению урожайности до 21% [1, 4, 7, 9].

Выводы

Современный уровень техники позволяет осуществлять производственный процесс с помощью различных технических средств, но вопрос в том, что какие из них обеспечат максимальную эффективность, требует специального исследования, что и составляет содержание задач оптимальных решений.

Список литературы

1. Агрономическая тетрадь для механизаторов. Возделывание зерновых культур и рапса по интенсивным технологиям /под ред. Б.П.Мартынова. – 2-е, изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 255 с.
2. Батудаев А.П., Бохиев В.Б. Севообороты адаптивного земледелия Бурятии: Методические рекомендации. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2002. – 58 с.
3. Батудаев А.П., Бохиев В.Б., Уланов А.К. Севообороты и плодородие почв Бурятии. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2004. – 225 с.
4. Бондарев А.Г., Кузнецова И.В. Почвенно-физические основы применения энергосберегающий минимальных обработок почв /Достижения науки и техники АПК. – 2004. - № 5. – С.11-12.
5. Бохиев В.Б., Бохиев В.В. Научные основы и практические приемы обработки и защиты почв в бассейне озера Байкал. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2003. – 240 с.
6. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем // – М.: Наука, 1978.– 400 с.
7. Комбинированная почвообрабатывающая посевная машина /Пат. №2161391 Р Ф// Липкович Э.И., Рыков В.Б., Таранин В.И., Беспамятнова Н.М. Заявление от 29.03.1999; опубл. 10.01.2001, бюл. № 1.
8. Ксеневиц И.П. Аспекты проектирования сложных вероятностных нелинейных динамических неголомных систем // – Тракторы и сельскохозяйственные машины, – 2007. – № 8. – С.20-27.
9. Раднаев Д.Н. Культиватор-сеялка для ресурсосберегающей технологии возделывания зерновых культур в условиях Республики Бурятия / Мат-лы научно-практич. конф. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2004. – С.176-179.

References

1. Agronomicheskaya tetrad' dlya mekhanizatorov. Vozdelyvaniye zernovykh kul'tur i rapsa po intensivnym tekhnologiyam /pod red. B.P.Martynova. – 2nd, ed., Rev. and add. – М.: Agropromizdat, 1988. – 255 p.
2. Batudayev A.P., Bokhiyev V.B. Sevooboroty adaptivnogo zemledeliya Buryatii: Metodicheskiye rekomendatsii. – Ulan-Ude: Izd-vo BGSKHA, 2002. – 58 p.
3. Batudayev A.P., Bokhiyev V.B., Ulanov A.K. Sevooboroty i plodorodiye pochv Buryatii. – Ulan-Ude: Izd-vo BGSKHA, 2004. – 225 p.
4. Bondarev A.G., Kuznetsova I.V. Pochvenno-fizicheskiye osnovy primeneniya energosberegayushchiy minimal'nykh obrabotok pochv /Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2004. - № 5. – pp.11-12.
5. Bokhiyev V.B., Bokhiyev V.V. Nauchnyye osnovy i prakticheskiye priyemy obrabotki i zashchity pochv v basseyne ozera Baykal. – Ulan-Ude: Izd-vo BGSKHA, 2003. – 240 p.
6. Buslenko N.P. Modeling of complex systems // - М.: Наука, 1978.– 400 p.
7. Combined tillage sowing machine / Pat. No. 2161391 R F // Lipkovich E.I., Rykov V.B., Taranin V.I., Bespamyatnova N.M. Application dated 03/29/1999; publ. 01/10/2001, bul. No. 1.
8. Ksenevich I.P. Aspects of designing complex probabilistic nonlinear dynamic non-breaking systems // – Traktory i sel'skokhozyaystvennyye mashiny, – 2007. – № 8. – pp.20-27.

9. Radnayev D.N. Kul'tivator-seyalka dlya resursoberegayushchey tekhnologii vozdeyvaniya zernovykh kul'tur v usloviyakh Respubliki Buryatiya / Mat-ly nauchno-praktich. konf. – Ulan-Ude: Izd-vo BGSKHA, 2004. – pp.176-179.