

JAN PAWLAK

Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie

MODELOWE METODY BADAŃ ORGANIZACJI I EKONOMIKI MECHANIZACJI

Modelowe metody badań procesów technicznych, ekonomicznych, organizacyjnych, socjologicznych i innych polegają na dokonywaniu prób i analiz, mających na celu uzyskanie potrzebnych informacji o przebiegu tych procesów, na odpowiednich modelach.

Termin „model” nie ma jednolitego znaczenia w różnych dyscyplinach wiedzy, zaś definicje wyrażone w słownictwie poszczególnych z nich nie tylko różnią się sformułowaniami, lecz często są wzajemnie ze sobą nieporównywalne.

W niniejszym artykule pod pojęciem „model” rozumie się wydedukowaną konstrukcję (opis systemu) odwzorowującą (w obrębie badanego obiektu) działające w sprzężeniu zwrotnym zależności elementu będącego przedmiotem badań od pozostałych składników danego systemu.

Świadomie nie użyto tu sformułowania „model mechanizacji”, bowiem mechanizacja jest jednym z elementów systemu tyle, że w danym wypadku elementem stanowiącym przedmiot badań. Mechanizacji nie można rozpatrywać w oderwaniu od całego obiektu (systemu), którego jest składnikiem.

Obiektem stanowiącym podstawę modelowych badań mechanizacji rolnictwa może być m.in.: — technologia procesu wytwarzania określonego produktu pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego; — gospodarstwo rolne lub zespół gospodarstw; — przedsiębiorstwo świadczące usługi mechanizacyjne; — przedsiębiorstwo świadczące usługi transportowe; — przedsiębiorstwo świadczące usługi w zakresie technicznej obsługi rolnictwa; — gmina; — województwo; — makroregion; — kraj.

Przytoczone powyżej przykłady potencjalnych obiektów modelowych badań mechanizacji rolnictwa wskazują na możliwość zastosowania metody modelowej do badań zarówno w mikro-, jak i makroskali.

W literaturze spotyka się różne podziały klasyfikacyjne modeli. Jednym z nich jest podział na modele idealne i empiryczne.

Modele idealne nie przedstawiają obiektów rzeczywiście istniejących. Opracowuje się je na podstawie teoretycznych przesłanek. Stanowią one doskonałe pod względem teoretycznym wzorce organizacji i realizacji procesów produkcyjnych. Odpowiednie dla nich wskaźniki, normatywy

i cechy obrazują obiekty bezbłędnie zorganizowane i prowadzone. W obrębie tej grupy modeli występują różne warianty. Różnorodność warunków działania obiektów badań modelowych oraz sposobów i kierunków produkcji, powodują, że prowadzenie badań przy ich zastosowaniu wymaga dysponowania dużą liczbą modeli.

Poprawnie skonstruowane modele idealne pozwalają, przez porównanie do nich rzeczywistych obiektów występujących w danym rejonie, oceniać stopień wykorzystania potencjalnych warunków, badać i wyjaśniać prawidłowość zmian zachodzących w tych obiektach i obiektywnie oceniać ich sytuację ekonomiczną.

Modele empiryczne są konstruowane wyłącznie na podstawie statystycznej analizy rzeczywiście istniejącego zbioru obiektów. Na podstawie opisu odpowiednio licznej grupy tych obiektów wybiera się podzbiór o cechach wyraźnie lepszych, niż przeciętne dla danego zbioru. Cechy tego podzbioru stanowią podstawę konstrukcji modelu. Ta grupa modeli nie reprezentuje obiektów o doskonałej organizacji ani obiektów rzeczywiście istniejących, jednak wywodzi się z obiektów rzeczywistych. Modeli tych można sporządzić tyle, na ile grup dzieli się zbiór występujących obiektów. Z ich pomocą można wykrywać te czynniki, które w danej chwili decydują o lepszych wynikach produkcyjnych. Mogą one służyć jako źródło przesłanek do podejmowania decyzji gospodarczych. Stanowią podstawę działania służby rolnej w zakresie pracy doradczej i upowszechniowej oraz wdrożeniowej. Dostarczają uzasadnionych norm i wskaźników dla organizatorów produkcji. W pewnym stopniu wskazują także perspektywę dla całej zbiorowości obiektów będących przedmiotem badań modelowych.

Zaletą modeli empirycznych jest oparcie ich konstrukcji na dużej zbiorowości obiektów w grupie. Eliminuje to wpływ czynników przypadkowych na ich strukturę organizacyjną, oraz wyniki produkcyjne i ekonomiczne. Modele empiryczne nie mogą być natomiast wykorzystane przy organizacji produkcji obiektów, które już obecnie mają wskaźniki lepsze od średnioprogresywnych wskaźników modelu.

Przedstawiony powyżej podział modeli, stosowany przez wielu autorów, a m.in. (1 i 13), jest tylko jednym z wielu spotykanych w literaturze. Znany jest także podział na modele materialne (fizyczne) i myślowe (logiczne, matematyczne). Z punktu widzenia dokładności odwzorowania danego systemu dzielimy modele na homomorficzne, przedstawiające system przedmiotowy w uproszczeniu, oraz izomorficzne, odwzorowujące ten system w sposób wierny.

W badaniach modelowych organizacji i ekonomiki mechanizacji rolnictwa mamy do czynienia z modelami homomorficznymi. Odwzorowują one te elementy systemu (wraz z ich strukturą), które mają istotny wpływ

na zachowanie się badanego zjawiska w wyniku oddziaływania różnych czynników, umożliwiając uzyskanie informacji o nim.

*Zastosowanie metody modelowej w badaniach organizacji
i ekonomiki mechanizacji rolnictwa*

Według R. Manteuffla [7] metoda modelowa spełnia w zastosowaniu do badań ekonomiczno-organizacyjnych podobną rolę, jak doświadczenia ścisłe w naukach biologicznych. Może ona znaleźć szerokie zastosowanie także w badaniach organizacji i ekonomiki mechanizacji rolnictwa. Niektóre z możliwych jej zastosowań w tej dziedzinie zostaną omówione poniżej.

Metoda modelowa może być wykorzystana w pracach nad doskonaleniem struktur organizacyjnych jednostek produkcyjnych i usługowych pod względem ich dostosowania do wymogów racjonalnej technizacji rolnictwa. Poprzedzenie decyzji o reorganizacji tych struktur wnikliwymi badaniami modelowymi pozwoliłoby uniknąć wielu kosztownych błędów w tym zakresie.

Metoda modelowa może być (i jest) stosowana przy doskonaleniu mechanizacji procesów poszczególnych rodzajów produkcji rolnej. Modele wariantów technologii pozyskiwania produktów roślinnych i zwierzęcych, znane jako karty technologiczne, mają za zadanie dostarczyć wskazówek odnośnie racjonalnego wyboru sposobów i środków wykonania prac przy danym rodzaju działalności i w określonych warunkach. Karty technologiczne są jednym z podstawowych elementów przy opracowywaniu modeli gospodarstw. Z drugiej strony dzięki modelom gospodarstw możliwe jest opracowywanie modeli wariantów technologii najbardziej odpowiednich dla poszczególnych typów gospodarstw rolnych.

Badania modelowe w zakresie mechanizacji rolnictwa wiążą się z koniecznością wypracowania nowych metod doboru zestawów sprzętu dla jednostek produkcyjnych. Metody te będą mogły znaleźć zastosowanie przy sporządzaniu projektów wyposażenia gospodarstw w sprzęt techniczny.

Modele gospodarstw mogą także stanowić punkt odniesienia przy dokonywaniu ocen stopnia mechanizacji gospodarstw rolnych, prawidłowości doboru zestawu sprzętu technicznego oraz organizacji prac maszynowych w badanych obiektach.

Metoda modelowa powinna znaleźć zastosowanie w prognozowaniu rozwoju mechanizacji rolnictwa. Umożliwia ona dokonywanie teoretycznych eksperymentów przy założeniu umiejscowienia badanego obiektu w warunkach społeczno-ekonomicznych przewidywanych dla przyszłości, a zatem różniących się od warunków obecnych. Zastosowanie metody mo-

delowej w prognozowaniu jakościowym polega na opracowywaniu przyszłościowych wariantów technologii oraz perspektywicznych systemów maszyn na podstawie modeli gospodarstw przewidywanych dla przyszłości. Dostarczy ono przesłanek do aktualizacji programów produkcji maszyn rolniczych. Chodzi tu o dostosowanie asortymentu maszyn do potrzeb wynikających z przewidywanej struktury gospodarstw, innymi słowy — o zapewnienie maszyn, narzędzi, środków energetycznych i transportowych dla wszystkich grup i typów gospodarstw przewidywanych dla danego okresu prognozowania. Warunkiem takiego zastosowania metody modelowej w prognozowaniu rozwoju mechanizacji rolnictwa jest opracowanie pewnego rodzaju katalogu modeli gospodarstw typowych dla regionu i okresu objętego prognozą. W katalogu tym powinny się znaleźć gospodarstwa państwowe, spółdzielcze, gospodarstwa zespołów rolników, indywidualne specjalistyczne i prowadzące działalność wielokierunkową. Istnieje także potrzeba uzupełnienia tego zestawu modelami przedsiębiorstw świadczących usługi mechanizacyjne, jednostek obsługowo-naprawczych, zaopatrzenia i zbytu oraz całej infrastruktury wsi. Bez każdego z tych elementów prognoza byłaby niepełna.

Metoda modelowa może być także stosowana do ilościowego prognozowania rozwoju mechanizacji rolnictwa. Za jej pomocą można wyznaczyć rozmiary niezbędnych prac do wykonania w produkcji roślinnej i zwierzęcej, udział poszczególnych wariantów technologii w wykonywaniu tych prac, a na tej podstawie — przewidywane obciążenie odpowiednich maszyn, narzędzi, środków energetycznych i transportowych. Dane te oraz szacunkowe informacje o przewidywanym wykorzystaniu technicznych środków mechanizacji rolnictwa u poszczególnych użytkowników pozwalają obliczyć niezbędne stany liczbowe tych środków.

Istnieje także możliwość zastosowania metody modelowej do prognozowania rozwoju zaplecza obsługowo-naprawczego mechanizacji rolnictwa. Metoda ta powinna umożliwiać przewidywanie potrzeb ilościowych oraz niezbędnej struktury jednostek obsługowo-naprawczych oraz wymaganej wydajności pracy w tych jednostkach. Wydaje się, że podstawą budowy takiego modelu, który umożliwiałby tego rodzaju prognozowanie, powinien być bilans siły roboczej przy uwzględnieniu wzrostu zadań omawianych jednostek w wyniku rozwoju technizacji rolnictwa.

Stosowanie metod modelowych w badaniach organizacji i ekonomiki mechanizacji rolnictwa, podobnie zresztą, jak i w innych dziedzinach badań, wymaga spełnienia pewnych warunków. Oto niektóre z nich:

— modele stanowiące instrument badań powinny uwzględniać wszystkie istotne elementy systemu przedmiotowego, wszystkie istotne czynniki mające wpływ na przebieg badanego zjawiska lub procesu oraz współzależności między nimi,

- przyjęte założenia i dane wejściowe nie mogą być tendencyjne, bowiem przesądzałyby to o jakości uzyskanych wyników,
- modele powinny cechować dużą adaptacyjność, umożliwiającą łatwą i szybką korektę wyników w miarę aktualizacji danych wejściowych.

Metody i techniki stosowane w badaniach organizacji i ekonomiki mechanizacji

Stosowane metody i techniki badań modelowych można podzielić na dwie grupy. Do pierwszej z nich zaliczamy te, które mają zastosowanie przy badaniach w mikroskali; do drugiej zaś te, które stosujemy do badań w makroskali. Większość prowadzonych dotychczas w Polsce modelowych badań organizacji i ekonomiki mechanizacji dotyczy mikroskali. Chodzi tu o modele gospodarstw wielko- i małoobszarowych, opracowane przez szereg placówek naukowo-badawczych. Poniżej przedstawiona zostanie krótka charakterystyka niektórych z nich.

Instytut Mechanizacji Akademii Rolniczej w Szczecinie [3] opracował metodę polegającą na zastosowaniu modeli — wzorców organizacyjnych dla poszczególnych czynności złożonych, które w formie gotowej lub po adaptacji mogłyby być wniesione jako elementy modelu całego przedsiębiorstwa. Dla każdej czynności podano odpowiednie maszyny, narzędzia i środki transportowe oraz źródła energii. Jako zasadę przyjęto wyznaczanie optymalnych liczebności poszczególnych z nich dla każdej z czynności złożonych. Punktem wyjścia jest opracowanie modeli teoretycznych dla czynności złożonych lub cykli produkcyjnych. Na podstawie uzyskanego w ten sposób materiału dokonuje się następnie wyboru najodpowiedniejszych modeli, dostosowanych do warunków miejscowych, uzyskując jednocześnie zapotrzebowanie na techniczne środki mechanizacji rolnictwa. Metoda ta przeznaczona jest do badań organizacji produkcji roślinnej.

Inną metodę określania zapotrzebowania na sprzęt techniczny opracowano w Akademii Rolniczej w Lublinie (6). Za podstawę obliczeń przyjęto w niej strukturę użytkowania gruntów. Przy jej uwzględnieniu opracowuje się tabelę, która w układzie pionowym przedstawia terminy występowania kolejnych prac przy uprawie poszczególnych gatunków roślin, zaś w układzie poziomym — występowanie różnych czynności w poszczególnych dekadach okresu wegetacyjnego. Umożliwia to wskazanie czynności (związanych z poszczególnymi rodzajami działalności), które występują w tych samych okresach.

Ilościowe i rodzajowe potrzeby w zakresie technicznych środków mechanizacji w poszczególnych dekadach okresu wegetacyjnego wyznacza

się na podstawie danych o wydajności eksploatacyjnej, długości okresów agrotechnicznych i ilości prac do wykonania w kolejnych okresach agrotechnicznych. Obliczone w ten sposób zapotrzebowanie jest zbyt wysokie, dlatego też poszukuje się sposobów jego obniżenia. W tym celu sporządza się wykres przedstawiający liczbę potrzebnych ciągników w każdej dekadzie. Wykres ten jest podstawą poszukiwań możliwości obniżenia zapotrzebowania szczytowego poprzez zmianę struktury zasiewów. Dopuszczalne są jednak tylko takie zmiany w strukturze, które nie powodują pogorszenia bilansu pasz.

W Instytucie Mechanizacji i Energetyki Rolnictwa Akademii Rolniczej w Krakowie trwają prace nad adaptacją jednego z wariantów technologicznej metody doboru sprzętu rolniczego dla gospodarstw, a mianowicie metody szczytów jednolitych prac do potrzeb opracowywania modeli przedsiębiorstw rolnych (8).

Ze względu na konieczność rozważenia wielu wariantów rozwiązań przy modelowaniu, istnieje potrzeba wielokrotnego powtarzania obliczeń przy zmieniających się danych wejściowych. Jest to bardzo pracochłonne. Dlatego też opracowano algorytm stanowiący podstawę do wyznaczania, metodą szczytów jednolitych prac, potrzeb w zakresie technicznych środków mechanizacji rolnictwa, przy zastosowaniu ETO (2).

Opracowany algorytm jest stosunkowo uniwersalny i umożliwia projektowanie zestawu technicznych środków mechanizacji dla modeli gospodarstw o bardzo różnorodnej strukturze produkcji. Szczegółowa analiza wykazała jednak występowanie nadmiernych spięrzeń w rozkładzie czasowym wyznaczonego przy zastosowaniu wspomnianego algorytmu zapotrzebowania na techniczne środki mechanizacji. Dlatego też J. Dąbowski i R. Michałek podjęli próbę przezwyciężenia tej trudności przez uwzględnienie okresów agrofenologicznych. Punktem wyjścia jest przyjęcie założenia, że większość prac uprawowych i transportu technologicznego, mimo iż cechuje się sztywnością czasu trwania, którego przekroczenie powoduje powstawanie strat, może być przesuwana w pewnym przedziale czasu. Takie przedziały czasu, charakterystyczne dla poszczególnych czynności, autorzy nazywają okresami agrofenologicznymi.

W każdym okresie agrofenologicznym wykonuje się z reguły szereg różnych czynności. Przyjęto założenie, że maszyny specjalistyczne powinny zapewnić wykonanie odpowiednich czynności w charakterystycznych dla nich terminach, natomiast techniczne środki mechanizacji ogólnego przeznaczenia powinny być w miarę możliwości równomiernie wykorzystane w przeciągu całego okresu agrofenologicznego. Na podstawie tego założenia opracowano zmodyfikowaną wersję algorytmu i napisano program na komputer.

Za pomocą programu uwzględniającego okres agrofenologiczne otrzy-

muje się, stosując komputer, wyniki zbliżone do uzyskiwanych przy odręcznym wykonywaniu projektu (modelu) metodą szczytów jednolitych prac. Wykonany tą techniką model odznacza się stosunkowo równomiernym rozłożeniem prac w czasie (przy zachowaniu terminów agrotechnicznych) oraz złagodzeniem spiętrzeń zapotrzebowania na sprzęt, zwłaszcza ogólnego przeznaczenia (ciągniki). Zastosowanie komputera zmniejsza pracochłonność i skraca czas obliczeń umożliwiając wykorzystanie zmodyfikowanej metody szczytów jednolitych prac, uwzględniającej okresy agrofenologiczne, przy opracowywaniu wielowariantowych modeli gospodarstw.

W IBMER do planowania wyposażenia technicznego oraz organizacji prac w modelach gospodarstw wykorzystuje się karty technologiczne. W modelach gospodarstw wielkoobszarowych (4) liczbę niezbędnych robotników oraz środków energetycznych wyznacza się na podstawie szczytowego ich zapotrzebowania, które występuje w okresie zbioru. Zapotrzebowanie na siłę roboczą i pociągową przy zbiorze danej rośliny, powiększone o występujące w tym samym okresie zapotrzebowanie związane z wykonywaniem innych prac polowych określa liczby robotników i ciągników niezbędnych ze względu na uprawę tej rośliny. Liczbę niezbędnych robotników i ciągników w modelu gospodarstwa wyznacza suma zapotrzebowań w produkcji roślinnej, zwierzęcej i w pracach ogólnogospodarczych. Na podstawie danych z kart technologicznych określa się też, stosując metodę szczytów, zapotrzebowanie na maszyny i narzędzia.

Przy opracowywaniu modeli gospodarstw indywidualnych stosuje się w IBMER nieco inną technikę (10). Prace przewidziane do wykonania w ciągu roku przedstawia się w porządku chronologicznym w tabeli w której podaje się także ich rozmiary (w ha lub tonach), miejsce wykonania, rodzaje i liczby zastosowanych maszyn, narzędzi, środków energetycznych i transportowych oraz liczbę zatrudnionych osób. Ponadto podaje się dla każdej czynności odpowiedni dla niej okres agrotechniczny a także średnią liczbę dni roboczych, w których może ona być wykonywana.

Na podstawie powyższych danych oblicza się ilości godzin pracy ciągników, maszyn i robotników, a także nakłady robotnikogodzin i ciągnikogodzin przy wykonywaniu poszczególnych czynności. Dane te stanowią także podstawę do wyznaczania zapotrzebowania na siłę roboczą oraz techniczne środki mechanizacji rolnictwa.

Ze względu na dużą pracochłonność obliczeń związanych ze sporządzaniem modeli gospodarstw poszukuje się możliwości jak najszerszego zastosowania w tej dziedzinie ETO. Wykorzystanie metod programowania liniowego do wyznaczania parametrów optymalnych modeli gospodarstw daje dobre wyniki. Jako kryterium optymalizacji stosuje się najczęściej

maksymalizację zysku brutto (12), maksymalizację zysku przy zakładanym niskim stanie zatrudnienia (5) i inne. Zastosowanie programowania liniowego stwarza możliwości szybkiego uzyskiwania wielu wariantów modeli poprzez zmianę wartości zmiennych decyzyjnych i/lub ograniczeń. Wydaje się jednak, że przydatność modeli gospodarstw, zbudowanych za pomocą tych metod dla celów prognozowania jest ograniczona. Przy prognozowaniu najczęściej stosowane kryteria optymalizacji, a mianowicie kryterium maksymalizacji zysku oraz maksymalizacji zysku przy marginalnej efektywności inwestycji tracą na znaczeniu, bowiem wybór optymalnego wariantu modelu przy ich uwzględnieniu byłby uzależniony od relacji cen, a te jak wiadomo ulegają zmianom w dłuższym okresie czasu.

Omówione powyżej metody i techniki sporządzania modeli odnoszą się do mikroskali. Niemniej ważną dziedziną badań modelowych są badania organizacji i ekonomiki mechanizacji w makroskali.

Amerykanie R.V. Morey i N.E. Valentine (9) zbudowali, do celów przewidywania wpływu decyzji gospodarczych na przyszły rozwój regionów, model złożony z sześciu bloków, z których każdy odwzorowuje jeden z następujących podsystemów: — stan i struktura ludności; — zatrudnienie; — produkcja i jej wartość; — potrzeby finansowe regionu; — zaangażowany kapitał; — środowisko naturalne.

Symulując zmiany w wielkości:

1. Eksportu poza region:
 - a) surowców pochodzenia rolniczego,
 - b) przetworzonych produktów pochodzenia rolniczego,
 - c) wyrobów przemysłowych,
2. Wydajności pracy w poszczególnych gałęziach gospodarki.
3. Wskaźnika liczby urodzeń na 1000 mieszkańców.
4. Zaopatrzenia w wodę i energię.

Bada się za pomocą wspomnianego powyżej modelu reakcję poszczególnych podsystemów na te zmiany. Metoda Morey'a i Valentine'a jest przydatna przy optymalizacji polityki gospodarczej i może być stosowana przy prognozowaniu i programowaniu rozwoju gospodarki w skali regionu. Przy jej zastosowaniu można optymalizować m.in. rozmiary produkcji rolnej i wielkość stanu zatrudnienia w rolnictwie, stwarzając w ten sposób uzasadnione podstawy do prognozowania rozwoju mechanizacji rolnictwa metodami specjalnie do tego celu przeznaczonymi.

W opracowanej przez autora metodzie prognozowania rozwoju mechanizacji, przeznaczonej dla gospodarstw małoobszarowych, (11), podstawę stanowi model struktury wariantów technologii. Model ten odwzorowuje bilans siły roboczej w tej grupie gospodarstw w makroskali. W metodzie

tej wykorzystuje się informacje z kart technologicznych, a przede wszystkim:

- dane o jednostkowych nakładach robocizny, poszczególnych rodzajów siły pociągowej i mocy napędowej na tonę pozyskiwanych produktów rolnych w zależności od rodzaju tych produktów, wysokości plonów (lub produktywności zwierząt), oraz od zastosowanego wariantu technologii,
- dane o rodzajach środków technicznych, odpowiednio dla poszczególnych rodzajów działalności i zastosowanych wariantów technologii.

Poszczególne warianty technologii produkcji różnią się między sobą stopniem zmechanizowania prac. Stąd też im mniejsze są zasoby siły roboczej w rolnictwie, tym większy procent produktów rolnych trzeba pozyskiwać przy zastosowaniu wariantów technologii charakteryzujących się wyższym wskaźnikiem mechanizacji. Zależność tę uwzględnia wspomniany już model struktury wariantów technologii. Opis matematyczny tego modelu stanowi układ równości, którego rozwiązanie umożliwia wyznaczenie takich udziałów rozpatrywanych wariantów technologii w strukturze pozyskiwanej produkcji, przy których spełniony zostaje warunek zbilansowania zapotrzebowania na siłę roboczą z jej przewidywanymi na dany rok etapowy okresu prognozowania — zasobami.

Znajomość tych udziałów stanowi podstawę do wyznaczania (przy wykorzystaniu informacji z kart technologicznych) niezbędnej liczebności ciągników (według klas mocy) oraz silników, maszyn, narzędzi i urządzeń dla gospodarstw indywidualnych na dany rok. Zestaw danych wejściowych do prognozowania przy zastosowaniu omawianej metody stanowią:

- a) nakłady robocizny, siły pociągowej oraz mocy napędowej na jednostkę masy poszczególnych płodów rolnych, odpowiednio dla różnych wariantów technologii procesu wytwarzania oraz poziomu plonów i produktywności zwierząt,
- b) przewidywany stan zatrudnienia w gospodarstwach indywidualnych,
- c) przewidywane wielkości produkcji poszczególnych artykułów rolnych (w tonach),
- d) przeciętne obciążenie jednego pracownika w gospodarstwie indywidualnym, ogółem i w głównych działach produkcji rolniczej,
- e) przewidywane wykorzystanie środków energetycznych, maszyn i narzędzi.

Obliczenia wykonuje się przy zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej.

Omawiana metoda umożliwia uwzględnienie decydującego wpływu czynników wielkości produkcji i przewidywanych zasobów siły roboczej na niezbędny stopień zmechanizowania procesów produkcji w rolnictwie.

Przy jej zastosowaniu można opracowywać wielowariantowe prognozy rozwoju mechanizacji gospodarstw indywidualnych, wychodząc od dowolnych kombinacji danych wejściowych.

Podsumowanie i wnioski

Modelowe metody badań mogą być szeroko stosowane w ekonomice i organizacji mechanizacji rolnictwa. Są one uważane za najtańsze metody badań i jedynie możliwe do zastosowania tam, gdzie próby i eksperymenty są dokonywane na obiektach przyszłościowych, umieszczonych w umownych warunkach, różniących się od istniejących obecnie.

Nie znaczy to jednak, że są to metody łatwe. Opracowanie poprawnych modeli, mogących dostarczyć obiektywnych informacji o badanych zjawiskach i procesach wymaga:

- dysponowania poprawnymi danymi wejściowymi,
- uwzględnienia wszystkich istotnych (ze względu na zachowanie się badanego zjawiska lub procesu) elementów systemu przedmiotowego i relacji między nimi,
- zastosowania prawidłowej techniki budowy modelu.

Bez spełnienia tych podstawowych warunków nie jest możliwe uzyskanie wartościowych wyników.

Metoda modelowa może być stosowana:

- przy doskonaleniu struktur organizacyjnych jednostek produkcyjnych i usługowych pod względem ich dostosowania do wymogów racjonalnej technizacji rolnictwa,
- przy doskonaleniu mechanizacji procesów poszczególnych rodzajów produkcji,
- w pracach nad wypracowywaniem nowych metod wyposażenia gospodarstw w sprzęt techniczny,
- przy prognozowaniu rozwoju mechanizacji rolnictwa,
- przy prognozowaniu rozwoju zaplecza obsługowo-naprawczego rolnictwa.

Wybór metody lub techniki badań modelowych zależy od charakteru obiektu i rodzaju poszukiwanych informacji.

Ze względu na dużą pracochłonność badań modelowych celowe jest szerokie zastosowanie do ich realizacji elektronicznej techniki obliczeniowej.

LITERATURA

1. Blohm G.: *Ekonomika i organizacja gospodarstw rolniczych* Warszawa 1961.
2. Dąbkowski J., Gaska R., Michałek R.: Próba zastosowania programowania liniowego do określania optymalnego modelu zmechanizowanego przedsiębiorstwa rolniczego. *Roczniki Nauk Rolniczych*. T. 71, S. C, 2 1974.
3. Jodłowski J., Pelc K., Solarz J.: *Opracowanie modeli dla typowych przedsiębiorstw rolnych*. Akademia Rolnicza, Szczecin 1972.
4. Klepacki W.: *Opracowanie modeli typowych gospodarstw wielkoobszarowych*. IBMER Warszawa 1972.
5. Kowalski E.: *Modele przyszłościowe gospodarstw małoobszarowych specjalizujących się w produkcji roślinnej*. IBMER, Warszawa 1972.
6. Koziej J.: *Opracowanie modeli dla typowych przedsiębiorstw rolnych woj. lubelskiego*. Akademia Rolnicza, Lublin 1972.
7. Manteuffel R.: *Metody i stan badań nad racjonalizacją gospodarstw rolniczych (za granicą i w Polsce)*. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej* 2, 1962.
8. Michałek R.: *Synteza zakończonych badań naukowych i propozycje tematyčno-metodyczne na lata 1975—1980*. Akademia Rolnicza, Kraków 1975.
9. Morey R.V., Valentine N.E.: *A Systems Model for Studying Rural Development Problems*. *Transactions of the ASAE* vol. 18, 1, 1975.
10. Pawlak J.: *Zastosowanie metody modelowej w badaniach organizacji i ekonomiki mechanizacji*. IBMER, Warszawa 1973.
11. Pawlak J.: *Metoda modleowania w prognozowaniu mechanizacji dla gospodarstw drobnotowarowych*. IBMER, Warszawa, 1975.
12. Stelmach M.: *Opracowanie modeli gospodarstw rolnych i przestrzenne rozmieszczenie środków mechanizacji*. Akademia Rolnicza Wrocław, 1974.
13. Wojtaszek Z.: *Typowe i przodujące gospodarstwa rolne*, Warszawa, 1961.
14. Zaremba W., Wójcicki Z.: *Kierunki rozwoju i efekty postępu technicznego w rolnictwie*. IBMER, Warszawa, 1975.