

А. В. СИДОРЧУК, д-р техн. наук, проф., зам. директора,
ННЦ «ИМЭСГ», Киев;

Н. А. ДЕМИДЮК, канд. техн. наук, доц., Луцкий НТУ, Луцк;

А. Н. СИВАКОВСКАЯ, аспирант, Луцкий НТУ, Луцк;

Т. Д. ГУЦОЛ, канд. техн. наук, проректор, Каменец-Подольский ГАТУ;

С. П. КОМАРНИЦКИЙ, канд. техн. наук, и. о. доц.,
Каменец-Подольский ГАТУ

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Обозначены проекты по техническому развитию сельскохозяйственных товаропроизводителей. Раскрыты системные особенности исследования проектов, которые лежат в основании методов решения задач по управлению ими. Обоснована возможность моделирования проектов (систем) на основании исследования и формализации множества событий, которые касаются семи главных факторов сельскохозяйственного производства. Рассмотрена связь между прогнозированием функциональных показателей технологических систем и стоимостным их оцениванием с определением оптимального соотношения между параметрами технического обеспечения и плановыми характеристиками полеводческих проектов.

Ключевые слова: техника, сельское хозяйство, развитие, проекты, системы, задачи, управление, методы, решение.

Проблема. Эффективность сельскохозяйственного производства предопределяется его техническим потенциалом – наличием технологически необходимой техники и ее физическими параметрами. Управление проектами технического обеспечения сельскохозяйственных товаропроизводителей (СХТ) является важной инженерной составляющей развития отрасли, поскольку технический потенциал её недостаточен и деградирован [1].

Задачи управления проектами технического обеспечения СХТ являются сложными по причине стохастичного влияния агрометеорологических условий на их выполнение. Поэтому решение производственной проблемы технического развития СХТ Украины усугубляется сложностью управления соответствующими проектами.

Анализ публикаций. Задачи управления проектами технического развития сельского хозяйства, а также его развития рассматривались многими учеными [2, 3, 4, 5]. Анализ этих научных трудов позволяет заключить, что их материалы касались различных задач проблемы управления техническим

обеспечением – от определения потребности в технике до управления проектами её использования. Для решения управленческих задач использовались различные методы – базирующиеся как на детерминированных моделях, так и вероятностных.

Использование их результатов для решения задач по управлению проектами технического развития сельского хозяйства не возможно по причине недостаточной обоснованности и методов их решения. В то же время результаты этих трудов являются важными для понимания научно-методической сложности решения производственной проблемы.

Целью статьи является раскрытие методов решения задач по управлению проектами технического развития сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Изложение материала. Сельскохозяйственные товаропроизводители в течении года реализуют множество проектов по производству продукции, каждый из которых в научно-исследовательском плане рассматриваем как технологическую систему, в которой происходит качественное преобразование предмета труда. В этом процессе человек (оператор) в определенных внешних условиях осуществляет целенаправленное действие с помощью средств труда (технических средств) на предмет труда.

Эти проекты выполняются в определенной последовательности. В частности, при возделывании отдельных сельскохозяйственных культур выполняется множество проектов, объединенных в программы. При рассмотрении множества проектов, выполняемых в определенное время года (сезоны) имеем портфели проектов. Такое деление множеств проектов предопределяется определением программ и портфелей.

Задачи по управлению проектами технического развития СХТ касаются следующих инженерно-технических действий (проектов): 1) формирования МТП; 2) обновления МТП; 3) изъятия машин из состава МТП; 4) пополнения МТП; 5) хранения техники; 6) технического обслуживания и ремонта машин; 7) технологической подготовки их для выполнения механизированных процессов. Эти проекты выполняются на основе решения соответствующих задач. Методы их решения следует обосновать. Выполнение первых четырех действий базируется на решении задач проектирования и управления. Эти задачи касаются технического развития СХТ. Методы их решения базируются на общесистемных принципах. Следующие три задачи решаются иными методами по сравнению с задачами технического развития СХТ и называются управленческими задачами обеспечения функциональной готовности МТП СХТ (таблица). Между этими двумя видами задач существуют системные связи, которые в этой статье не рассматриваются. Обоснуем подход и более пристально рассмотрим методы решения управленческих задач по развитию МТП СХТ (табл. 1).

Рассмотрим главную (центральную) управленческую задачу по развитию МТП СХТ – обоснование структуры и состава (параметров) МТП. Правильно решить эту задачу можно в том случае, если учесть все основные факторы, которые влияют на выполнение ранее обозначенных программ и портфелей проектов. Для её решения важно не только рассматривать отдельные проекты по возделыванию сельскохозяйственных культур, но и содержание работ, выполняемых в этих проектах, которые именуются механизированными сельскохозяйственными процессами.

В отличие от проектов, эти процессы рассматриваем как их составляющие, которые в свою очередь делятся на технологические операции и операции движения (перемещения) машин по полям.

Таблица 1 – Проекты по техническому обеспечению СХТ и задачи по их управлению

Наименование проекта	Наименование основной управленческой задачи	Главные требования к решению
Формирование МТП	Обоснование структуры и состава МТП	Учесть объемы механизированных работ и стохастическое влияние агрометеоусловий
Обновление МТП	Обоснование целесообразности обновления МТП	Определить “узкое место” в МТП
Изъятие машин из МТП	Обоснование целесообразности и машин, подлежащих изъятию из состава МТП	Повысить эффективность (ценность) от использования МТП
Пополнение МТП	Обоснование целесообразности и машин для пополнения МТП	Повысить эффективность (ценность) от использования МТП

Рассматривая каждый полеводческий проект, как соответствующую технологическую систему, можем заметить, что её исследование заключается в раскрытии взаимосвязей между такими главными системными составляющими: 1) потоком заказов на качественное преобразование предметов труда (X); 2) технологической составляющей (Z); 3) выходом продукции (Y); 4) временем функционирования системы (T). Связи между этими системными составляющими раскрываются посредством решения задач анализа и синтеза, которые в неявном виде записываются уравнениями:

задача синтеза –

$$Y = f(X, Z, T); \quad (1)$$

задача анализа –

$$X = f'(Y, Z, T); Z = f''(X, Y, T); T = f'''(X, Z, Y). \quad (2)$$

Задачи синтеза и анализа технологических систем можно решить только с помощью их моделирования. Для исследования функционирования

полеводческих технологических систем следует создать их концептуальные модели. Основой этих моделей является факторная модель технологических систем, которая имеет вид:

$$Y = f^{IV}(P, T_L, O, C, T_H, B, A), \quad (3)$$

где P, T_L, O – факторы, соответственно отображающие предмет труда, технологию его качественного изменения, а также организационно-масштабные объемы производства;

C, T_H – факторы, соответственно отображающие исполнителей (операторов) механизированных работ (процессов) и технические средства, используемые при этом;

B, A – факторы, соответственно отображающие производственные и агрометеорологические условия функционирования технологических систем.

Рассматривая факторы, определяющие показатели выхода сельскохозяйственной продукции, можно заметить, что каждый из них в той или иной мере касается системных составляющих X и Z . В частности, факторы P, O, B и A более глубоко отображают поток заказов X . Факторы T_L, T_H и C касаются параметров технологической составляющей Z :

$$X = P, O, B, A; Z = T_L, T_H, C. \quad (4)$$

После разработки концептуальной модели технологических систем (полеводческих проектов) обосновываются события, характерные для их составляющих. Они рассматриваются относительно: 1) полей; 2) их агрофона; 3) культур; 4) фенологических фаз их развития; 5) агрометеорологических условий; 6) технического обеспечения; 7) операторов.

Полученные эмпирическим путем статистические закономерности (модели) событий в полеводческих проектах, а также закономерности выполняемых в них работ (процессов) ложатся в основу статистической имитационной модели, позволяющей раскрывать зависимости между параметрами (Z) систем (проектов) и их функциональными показателями (Y_ϕ). При этом учитывается вероятностная природа выполняемых работ, а также временные ограничения на выполнение проектов. Получаемые в результате моделирования показатели Y_ϕ являются величинами вероятностными и отображаются законами распределения, а также статистическими параметрами этих законов.

Параметры Z для полеводческих проектов, как уже отмечалось, отображаются, с одной стороны, площадями S_k сельскохозяйственных культур, с другой – количеством (N_p) и мощностью (P_p) технического обеспечения, а также количеством операторов (N_o). Задача технического развития СХТ при таком подходе сводится к согласованию между S_k и N_p, P_p, N_o . Функциональный показатель Y_ϕ при этом состоит из пяти составляющих: 1) площадей (объемов) своевременно обработанных S_k^C ;

2) объемов несвоевременно обработанных площадей E_k^H ; 3) простоев техники и операторов из-за отсутствия работ проектов жизненного цикла Pr_λ^P ; 4) расходов топливно-смазочных материалов Q_{TC} ; 5) затрат труда операторов Z_T . Кроме оценки обозначенных составляющих функционального показателя невозможно обойти вниманием такие показатели функционирования технологических систем (проектов) как простои (Pr^O) техники через её отказы, а также затраты труда (Z_{TP}^O) на их устранение.

Оценка (прогнозирование) функциональных показателей на основе статистического имитационного моделирования полеводческих технологических систем (проектов) определяет их зависимость от соотношения между плановыми производственными характеристиками X_{Π} полеводческих проектов, программ (портфелей) и параметрами Z_T технического обеспечения, что является главной предпосылкой определения между ними такого отношения, которое позволяет получить продукцию с минимальной себестоимостью C_n :

$$\Phi[Z_T / X_n]^{opt} = C_n \rightarrow \min. \quad (5)$$

Заметим, прогнозирование себестоимости продукции C_n осуществляется на основе стоимостного оценивания функциональных показателей.

Выводы. 1. Методическим основанием для решения управленческих задач технического обеспечения СХТ является системно-проектный подход, позволяющий рассматривать производство сельскохозяйственной продукции как конечное множество автономных проектов (технологических систем). 2. Моделирование проектов (систем) возможно на основе исследования и формализации множества событий, которые касаются семи главных факторов сельскохозяйственного производства. 3. Вероятностный характер событий в полеводческих проектах предопределяет метод их исследования с помощью статистических имитационных моделей соответствующих технологических систем (проектов). 4. Прогнозирование функциональных показателей этих систем и стоимостное их оценивание лежит в основе определения оптимального соотношения между параметрами технического обеспечения и плановыми производственными характеристиками полеводческих проектов.

Список литературы: 1. Білоусько, Я. К. Економічні аспекти державної технічної політики в агропромисловому комплексі / Я. К. Білоусько, М. Я. Дем'яненко, В. О. Питулько, В. Л. Товстомят. – К. : ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2005. – 134 с. 2. Концепція перспективного розвитку технічного сервісу АПК України / Я. С. Гуков, М. В. Молодик, А. М. Моргу́н та ін. – Глеваха: ННЦ ІМЕСГ, 2004. – 59 с. 3. Сидорчук Л. Л. Аналіз причинно-наслідкових зв'язків між подіями у проєкті збирання ранніх зернових / Л. Л. Сидорчук // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агроінженерні дослідження – 2007. – № 11. – С. 26–29. 4. Сидорчук О. Науково-методичне обґрунтування потреби сільськогосподарських підприємств у техніці / О. Сидорчук, А. Бурилко // Техніка АПК. – 2004. – №10–11. – С. 7–8. 5. Сидорчук, О. В. Оценка ценностей сервисных программ аграрного производства /

Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Маланчук О.В.// MOTROL Commission of motorization and energetics in agriculture. – Lublin, Vol.15, №4. – 2013. – С. 147–152. 6. Альянах И. Н. Моделирование вычислительных систем / И. Н. Альянах. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1988. – 222 с. 7. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1978. – 351 с.

Bibliography (transliterated): 1. Bilous'ko, Ja. K., et al. *Ekonomichni aspekti derzhavnoi tehnicnoi politiki v agropromislovomu kompleksi*. Kiev: NNC «Institut agrarnoi ekonomiki», 2005. Print. 2. Gukov, Ja. S. et al. *Koncepcija perspektivnogo rozvitku tehnicnogo servisu APK Ukraini*. Glevaha: NNC IMESG, 2004. Print. 3. Sidorchuk, L. L. "Analiz prichinno-naslidkovih zv'jazkiv mizh podijami u proekti zbirannja rannih zernovih." *Visn. L'viv'skogo derzhavnogo agrarnogo universitetu: Agroinzhenerni doslidzhennja*. No. 11. 2007. 26–29. Print. 4. Sidorchuk, O. and Burilko A. "Naukovo-metodichne obruntuvannja potrebi sil'skogospodars'kih pidpriemstv u tehnicu." *Tehnika APK*. No. 10–11. 2004. 7–8. Print. 5. Sidorchuk, O. V., Triguba A. M. and Malanchuk O.V. "Ocenka cennostej servisnih programm agrarnogo proizvodstva." *MOTROL Commission of motorization and energetics in agriculture*. Lublin, Vol.15. No. 4. 2013. 147–152. Print. 6. Al'janah, I. N. *Modelirovanie vychislitel'nyh sistem*. Leningrad: Mashinostroenie. Leningr. otd-nie, 1988. Print. 7. Buslenko N. P. *Modelirovanie slozhnyh sistem*. Moskov: Nauka, 1978. Print.

Поступила (received) 25.11.2014

УДК 519.2

И. П. ГАМАЮН, д-р техн. наук, проф. НТУ «ХПИ»;
О. Н. БЕЗМЕНОВА, асп. НТУ «ХПИ»

ПОЛУЧЕНИЕ РАЗБИЕНИЯ МНОЖЕСТВА ПАРАМЕТРОВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ СТЕПЕНИ СВЯЗИ

Рассмотрены вопросы, связанные с представлением сложной системы в виде совокупности слабо связанных между собой подсистем. Для оценки степени связи между параметрами, характеризующими систему, использован информационный показатель, базирующийся на энтропии по Шеннону. Предложен показатель степени связи между подмножествами. Сделаны выводы о свойствах предложенного показателя. Обоснован алгоритм отыскания решения задачи.

Ключевые слова: система, подсистемы, параметры, степень связи, информационный показатель, энтропия по Шеннону, алгоритм.

Введение. Современный период развития экономики Украины можно характеризовать как период, переходный от государственной плановой системы к рыночной. Особенностью настоящего периода является процесс интеграции экономики Украины в европейскую экономическую систему. Этот достаточно сложный и длительный процесс требует принципиальных реформ в области экономики, политики и социальных взаимоотношений. Одной из особенностей переходного периода следует считать высокую степень неопределенности в различных вариантах развития общества,