

Висновки. Перспективним напрямом удосконалення формування міжгалузевих економічних відносин є створення оптимальної моделі, яка поєднує систему економіки та агропромислового комплексу. Найбільш ефективною формою міжгалузевих відносин в аграрній сфері є вертикальна координація, яка не тільки усуває нееквівалентність у міжгалузевих відносинах, а й сприяє прискореному процесу відповідних структурних змін в агропромисловому комплексі. Формування обґрунтованих та економічно справедливих міжгалузевих відносин в аграрній сфері є визначальною передумовою розвитку ринкової економіки.

Література:

1. Аскин Я.Ф. Философский детерминизм и научное познание. – М. – 1977.
2. Валентинов В.Л. Регулювання міжгалузевих відносин у системі аграрної політики. – К.: ІАЕ, 2003. – 332 с.
3. Введенев М.Ф., Сачков Ю.В. Проблема стилей мышления в естествознании. – М. – 1971.
4. Грязнов Б.С. Логика. Рациональность. Творчество. – М. – 1982.
5. Диалектическая логика / Под ред. З.М. Оруджева, А.П. Шептулина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 298 с.
6. Рожин В.П., В.И. Ленин и проблемы материалистической диалектики. – Л. – 1970.
7. Сейфуллаев Р.С. Концепция причинности и их функции в физике Новосибирск. – 1973.
8. Чусовитин А.Г. Взаимодействие и причинность в физике. – В кн.: Современный детерминизм и наука. – Новосибирск. – 1975.
9. Brown H.J. Problem Changes in science and philosophy. – Metaphilosophy, Oxf., 1975, vol. VI, N 2.
10. Jouari J.-P. La dialectique objective et son apperience metaphysique. Cahiers du Centre d Etudes et de Recherches Marxiste. P., 1977, N 137.

УДК 631. 153

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Федякина Т. Е., аспирант

Институт технической механики НАН Украины и НКА Украины

Разработан методический подход к выбору экономически и экологически обоснованных технологических операций, направленных на повышение урожайности озимой пшеницы, с использованием данных дистанционного зондирования Земли.

Methodical approach to the selection of the economically and environmentally sound manufacturing operations to raise the level of winter wheat by the use of Earth remote sensing information was developed.

Постановка проблемы. Озимая пшеница в Украине является одной из ведущих зерновых культур, посевы которой ежегодно занимают площади около 6 млн. га. Поэтому достижение высокого и стабильного уровня ее производства является важной задачей агропромышленного комплекса (АПК) страны.

Любые агротехнологии выращивания озимой пшеницы дают наилучшие результаты при наименьших затратах средств и труда в том случае, когда они применяются с учётом климатических особенностей территории, почвы.

В сложившихся социально-экономических условиях, когда многократно возросла стоимость сельскохозяйственной техники, энергоносителей, средств химизации, посевного материала, особенно важно уделять внимание экономически и экологически обоснованному управлению и планированию процесса выращивания урожая, поскольку прогнозирование развития ситуации позволяет регулировать технологический процесс в сторону минимизации затрат и ущерба окружающей среде.

Анализ последних достижений и публикаций. Анализ литературных источников показал, что изучением вопросов технико-экономической эффективности сельскохозяйственных техники и агротехнологий занимаются такие ученые как: Гладка А. Б., Кравчук В. И., Погорелый В. Л., Хафизов К. А., Бондаренко В. И., Рыбка В. С. и др.

В работе [1] рассматривались вопросы влияния параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов на урожайность зерновых культур.

Исследования ученых Лаптева И. П., Русанова В. А., Масюка Н. Т. свидетельствуют также об актуальности вопросов влияния уплотнения и загрязнения почв на урожайность.

Одной из причин нестабильной урожайности зерновых культур в Украине является проведение агротехнических операций без учета изменчивых агроклиматических, почвенных и биологических факторов, что является следствием низкого уровня информационной обеспеченности.

Решением данной проблемы, на наш взгляд, может стать использование оперативной и достоверной информации, получаемой от спутниковых систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) при планировании состава агротехнических операций, направленных на повышение урожайности.

Постановка задачи. Целью проводимой работы является разработка методического подхода к выбору экономически и экологически обоснованных технологических операций направленных на повышение урожайности озимой пшеницы с использованием информации ДЗЗ.

Для реализации данного подхода необходимо оценить:

- экономические затраты на проведение агротехнических мероприятий;
- влияние уплотнения почвы и сроков их проведения на урожайность.

Изложение основного материала исследования. Оценка возможного будущего экономического и экологического эффекта от проводимых агротехнических мероприятий на каждом этапе производства с целью рационального использования имеющихся материально-технических ресурсов является одной из важных задач экономики АПК Украины. Использование информации, получаемой от спутниковых систем ДЗЗ, предоставляет возможность учитывать изменения климатических и почвенных факторов в процессе выращивания, что может стать стимулом для стабилизации и роста урожайности.

Использование для решения данной задачи подхода, предложенного в работе [2], предусматривает вычисление часового расхода топлива для оценки затрат при проведении каждой технологической операции. При этом поле, на котором выращивается урожай, характеризуется выращиваемой культурой и сортом, типом и состоянием почвы, объемом запланированных работ, конфигурацией поля, а также набором агротехнических мероприятий.

Обобщенными параметрами состояния почвы могут служить ее плотность и влажность, количественные значения которых возможно фиксировать с помощью спутников ДЗЗ.

По опытным данным в работе [3] была получена зависимость удельного сопротивления почв от ее влажности.

Известно, что почва находится в состоянии так называемой физической «спелости» при 40-50% от полной влагоемкости. В работе [4] отмечается, что при работе агрегата в этом диапазоне влажности удельное сопротивление практически неизменно и минимально. Поэтому в данной работе предлагается рассматривать те случаи, когда по каким-либо причинам приходится обрабатывать почву не в состоянии физической «спелости», а в состоянии переувлажнения или иссушения, когда удельное сопротивление будет значительно больше, и, по возможности, регулировать сроки проведения технологических операций с целью уменьшения уплотнения почвы и энергетических затрат.

Процесс выращивания урожая озимой пшеницы предусматривает реализацию заранее выбранной агротехнологии, типовой набор которой приведен в табл. 1.

Таблица 1

Технология выращивания озимой пшеницы

Технологическая операция	Описание технологической операции	Скоростные диапазоны
Внесение удобрений	~ 0,3 кг/м ² . Одновременно можно внести и мелиоранты.	2,2 м/с – 3,3 м/с
Лущение	Сохранения влаги в почве, уничтожение сорняков, ликвидации вредителей и болезней.	2,2 м/с – 3,3 м/с.
Пахота	Глубина пахоты – 0,25 м.	2,2 м/с – 3,3 м/с.
Культивация	Уход за парами, при подготовке почвы под посев. Глубина обработки 0,1 – 0,12 м.	3,3 м/с – 1,6 м/с.
Посев	Глубина посева 0,04 -0,05 м.	2,2 м/с – 3,9 м/с
Прикатывание	Проводится на глубине 0,04 -0,05 м для выравнивания поля, дробления крупных глыб и уплотнения почвы перед посевом.	2,5 м/с – 4,16 м/с.
Снегозадержание	Проводят в январе-феврале способом нарезания снежных валков. Повторяют 2-3 раза. В первый раз проводят при толщине снежного покрова 0,1–0,15 м.	2,2 м/с – 3,3 м/с
Раннее весеннее боронование	Проводится как только гусеничный трактор может заехать на поле.	2,2 м/с – 3,6 м/с.
Уборка зерновой части урожая.	Прямое или раздельное комбайнирование	2,5 м/с – 4,4 м/с

Предлагается все технологические операции выращивания озимой пшеницы условно разделить на 2 группы (рис.1):

- без погружения орудия в почв;
- с погружением орудия в почву.



Рис. 1. Технологические операции выращивания озимой пшеницы

В первом случае оценка часового расхода топлива определяется коэффициентом сопротивления качению, во втором – удельным сопротивлением агрегата.

Согласно работе [5] часовой расход топлива для сельскохозяйственной техники равен:

$$G_t = R * P_z, \quad (1)$$

где R - удельный расход топлива, $\frac{\text{кг}}{\text{кВт} * \text{час}}$;

P_z - тяговая мощность двигателя, кВт.

Для определения тяговой мощности агрегата при выполнении им сельскохозяйственных работ без погружения орудия в почву, а также для оценки загрузки двигателя в этих условиях с учетом рабочей скорости движения [6]:

$$P_z = \frac{G * g_p * f}{270 * \eta_m}, \quad (2)$$

где f - значения коэффициентов сопротивления качения представлены в табл. 2;

G - масса сельскохозяйственного агрегата, кг;

η_m - тяговый КПД трактора, в полевых условиях составляет 0,45-0,60;

g_p - рабочая скорость движения, м/с.

Для операций с погружением орудия в почву величина удельного сопротивления машин необходима для определения количества машин в агрегате и их общей ширины захвата с целью выбора состава машин, позволяющих наиболее эффективно использовать тяговую мощность трактора. Методика расчета удельного сопротивления машин с погружением орудия в почву подробно рассмотрена в работе [4].

Коэффициенты сопротивления качению и коэффициенты сцепления тракторов

Тип пути	Тракторы на пневматических шинах		Гусеничные тракторы	
	г	ц	г	ц
Целина, плотная залежь	0,05-0,07	0,7-0,9	0,06-0,07	1,0-1,2
Стерня	0,08-0,1	0,6-0,8	0,06-0,08	0,8-1,0
Вспаханное поле	0,12-0,18	0,5-0,7	0,08-0,1	0,6-0,8
Поле, подготовленное под посев	0,16-0,18	0,4-0,6	0,09-0,12	0,6-0,7
Укатанная снежная дорога	0,03-0,04	0,3-0,4	0,06-0,07	0,5-0,7

Тяговую мощность агрегата для данного вида работ определяем путем умножения тягового сопротивления агрегата на скорость его движения.

Данные, предоставляемые спутниковыми системами ДЗЗ, содержат точную и оперативную информацию о климатических и почвенных факторах на каждом этапе реализации выбранной агротехнологии. Использование этой информации в совокупности с данными метеорологического прогноза, даст возможность принимать экономически и экологически обоснованные управленческие решения о возможности регулирования сроков проведения агротехнических мероприятий с целью уменьшения воздействия движителей на почву.

Обработка почвы осуществляется путем многократного прохождения сельскохозяйственной техники по полю, что характеризуется не только значительными топливными затратами, но и приводит к ее деградации, особенно при проведении полевых работ на переувлажненной почве, несущая способность которой низка. Поэтому однократные проходы тракторов уплотняют почву до 1,37-1,43 г/см³, а многократные до 1,5. В результате воздействия движителей машин глубина уплотнения почвы достигает 0,3-0,6 м. Методики расчета зависимости урожайности от уплотнения почвы представлена в работе [7].

Исследованиями Украинского научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства (ИМЭСХ) на суглинистых черноземах установлено снижение урожайности пшеницы на 1,07 ц/га на каждые 0,1 г/см³ увеличения плотности почвы свыше оптимальной (1,1-1,3 г/см³).

За счет роста сорняков урожайность зерновых культур снижается на 2-2,5 ц/га. Борьба с сорняками на площади 12 млн. га, выделенных под зерновые, обеспечивает повышение урожайности на 2 ц/га, что дает потенциальный прирост 2,4 млн. т зерна. Применение приемов борьбы с сорняками обычно эффективно на полях, где численность сорняков превышает экономический порог вредоносности [8]

Для оценки потерь зерна в зависимости от продолжительности уборки, производительности и технического состояния комбайна, характеризующегося коэффициентом готовности, можно воспользоваться методиками, предложенными в работах [9, 10].

Таким образом, при принятии управленческих решений об экономической и экологической эффективности проведения технологических операций, направленных на повышение урожайности, предлагается воспользоваться соотношением:

$$\Delta Y_c \geq \sum Z + \Delta Y_{nc}, \quad (3)$$

где ΔY_c - стоимость прибавки к урожаю, полученной благодаря проведенным технологическим операциям;

$\sum Z$ - суммарные затраты на проведение технологических операций, направленных на повышение урожайности;

ΔY_{nc} - стоимость урожая, потерянного из-за несвоевременного проведения технологических операций или переуплотнения почвы.

Выводы. Использование в качестве инструмента решения задачи стабилизации урожайности озимой пшеницы рассмотренного методического подхода с использованием информации ДЗЗ, позволит принимать управленческие решения относительно сроков, экономической и экологической обоснованности проведения агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности.

Литература:

1. Хафизов К. А. Повышение эффективности функционирования машино-тракторных агрегатов путем уменьшения энергозатрат и снижения потерь урожая: дис. на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.20.01 / Хафизов Камиль Абдулхакович. – Казань, 2007. – 472 с.
2. Федякина Т. Е. Оценка затрат на агротехнологии выращивания озимой пшеницы на основе информации дистанционного зондирования Земли / Т. Е. Федякина // Наукові праці Полтавської Державної аграрної академії. – 2012. – Т. 2. – випуск 1(4) – С. 284-291.
3. Огрызков Е. П. Изменение твердости суглинистых черноземных почв в зависимости от влажности / Е. П. Огрызков, А. В. Чусов // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства – 1967. - №3.
4. Попов Л. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка в агропромышленном комплексе / Л. А. Попов // Учебное пособие. – СЫКТЫВКАР. – 2004.- С. 18-19.
5. Бондарев А.Я., Воробьев М.А., Никифоров А.Н. и др. Нефтепродукты в сельскохозяйственном производстве (справочник) М.: Колос, 1979.
6. Сзени В. Определение тяговой мощности трактора при транспортных работах / Сзени В.; пер. с нем. Н. А. Щельцын // Тракторостроение. – 1970. - №15. – С. 1-5.
7. Кольцова О. М. Деградація чорноземів лесостепі ЦЧО в сучасних агроекологічних умовах / О. М. Кольцова, К. Е. Стекольников // Вісник Дніпропетровського державного аграрного інституту. – 1999. - №1-2. – С. 25-28
8. Веселовський І. В. Атлас - визначник бір'янів / І. В. Веселовський, А. К. Лисенко, Ю. П. Манько – К.: Урожай. – 1988. – 72 с.
9. Рабинович А. Ш. Надежность машин и естественные потери продукции / А. Ш. Рабинович // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1990. - №11. – С.32-33.
10. Киртбая Ю. К. Резервы в использовании машино-тракторного парка / Ю. К. Киртбая. – М.: Колос – 1982. – 329 с .