

трубопровода; t_g, t_i – температуры движущегося по трубопроводу газа и точки $\langle i \rangle$ грунта, соответственно.

Количество тепла, отводимого выходящим через отверстие газом, может быть определено, по формуле

$$Q_i = G_g c_p^g t, \quad (3)$$

где G_g – расход газа через отверстие; c_p^g – удельная теплоемкость газа; t – температура газа.

Утечка в расчетах имитировалась стоком тепла Q_i , помещенным в точку i . Интенсивность стока из отверстия размерами $(1 \times 0,1)$ мм² оценена, как $Q_i = -33,15$ Вт для температуры газа + 24⁰С и давления в трубе 70 атм.

Коэффициент теплопроводности грунта в расчетах принимался равным 1,49 Вт·м⁻¹·град⁻¹. Температура воздуха в расчетах принималась равной $t_g = 20^0$ С.

Оценки вероятности обнаружения, проведенные по данной методике, для беспилотных летательных аппаратов с ИК аппаратурой (например GasFindIR), показывают возможность правильной идентификации утечек с высот, характерных для патрульных полетов (200–500) м. С помощью разработанного комплекса программ были рассчитаны типичные варианты возможных повреждений газопроводов. Полученные выводы на основе анализа численных расчетов и атлас тепловых полей могут быть использованы при проведении реальных тепловизионных съемок трубопроводов.

Технологические ограничения природоохранных мероприятий

А.В. Врагов, Е.В. Врагова

ИПА СО РАН; Новосибирский военный институт г. Новосибирск

Широко известен принцип «Закон минимума» в агрономии, сформулированный Либихом, однако он рассматривает ситуации одного дефицита. В экономике, при наличии «нескольких» узких мест (минимумов или дефицитов ресурсов) потому и действует правило перемножения всех экономических коэффициентов – они взаимовлиятельны. В самом деле, если дефициты ресурсов невелики (5–10%), то статистически они большей частью не совпадают по времени. Дефицит одного ресурса обесценивает пропорционально все другие ресурсы, не находящиеся в данный момент в дефиците. В экономике ресурсы взаимозаменяемы, однако их взаимозаменяемость ограничена и неравноценна. Например, отсутствие надежного внешнего энергоснабжения потребует развития собственного энергопроизводства, неразвитость сервиса

можно компенсировать увеличением запаса запчастей, оборудования, наймом дополнительных наладчиков. Во всех случаях необходима избыточность по нескольким другим позициям, причем всегда, кроме того по позиции финансы, и как правило, сумма избытков в денежном выражении будет превышать дефицит.

Менее очевиден, но для дальнейшего анализа принципиален другой вывод – коэффициент ресурсообеспечения именно производство, а не среднее арифметическое из пяти позиций. Реализации природоохранных мероприятий препятствует кризисное состояние экономики. Это бесспорный факт загрохоняет менее очевидный – технологические ограничения, на пути природоохранного оснащения хозяйственной деятельности, действующие при любом состоянии экономики.

Большинство из предлагаемых природоохранных технологий действительно уже где-нибудь работают или представлены в виде экспериментальных образцов. В последнем случае, правда, следует учитывать, что обслуживающий их персонал состоит из высококвалифицированных инженеров и техников, а руководителем является минимум кандидат наук.

Иллюзорность заключается в невозможности, либо нецелесообразности осуществления принципиально работоспособных технологий во множестве конкретных ситуаций и условий. Наиболее влиятельная категория – условия ресурсосбережения.

Каждая технология, хозяйственная либо природоохранная, требует для своего успешного функционирования достаточного и своевременного обеспечения всем необходимым, сводимым к нескольким основным экономическим ресурсам: финансы, труд, энергия, материалы, сервис.

Таблица 1

Ресурс	Варианты ресурсообеспечения				
	I	II	III	IV	V
Финансы	1,0	0,9	0,9	1,1	0,7
Труд	1,0	1,0	0,9	1,1	0,7
Энергия	1,0	1,0	0,9	1,0	0,7
Материалы	1,0	1,0	0,9	1,1	0,7
Сервис	1,0	1,0	0,9	0,9	0,7
Коэффициент ресурсообеспечения	1,0	0,9	0,59	1,0	0,17

Методика анализа, приведенная в таблице, не дает приемлемых количественных оценок. Однако на качественном уровне хорошо иллюстрирует трудно формализуемый, но понятный специалистам термин – «уровень технологической культуры» или «уровень производств».

Следует учитывать еще две объективные зависимости:

1. Природоохранная технология, как правило, редко дает доход и никогда не дает прибыли, следовательно - не имеет собственной экономической базы. При внедрении в действующую хозяйственную технологию отвлекает на

себя часть ресурсов, усугубляя дефицитность его ресурсообеспечения. При наличии системы государственных капиталовложений на предприятие ложится бремя эксплуатационных природоохранных издержек и амортизации, при ее отсутствии – и инвестиционные издержки.

2. Если природоохранная технология сложнее действующей или проектируемой хозяйственной, то прогноз ее работоспособности будет заведомо пессимистичным. Предприятие просто объективно не способно создать необходимые условия для природоохранных технологий, если без них может обойтись основная технология, которая дает прибыль.

Резюмируя технологические ограничения, отметим:

– чем сложнее и совершеннее природоохранная технология, тем меньше работоспособность ее эффективности и работоспособности;

– чем примитивнее оснащение хозяйственного предприятия, тем меньше возможности реализации на нем природоохранных мероприятий, способных обеспечить соблюдение экологических норм и правил;

– технологические ограничения являющиеся проблемой при нормальном состоянии экономики, в кризисной экономике они существенно усугубляются.

Информационно-прогностическая система обработки и анализа агрометеорологической информации⁷

Н.В. Гавриловская, М.А. Гриценко

АлтГУ г. Барнаул

Одним из важных показателей, характеризующих деятельность сельскохозяйственных организаций, является урожайность сельскохозяйственных культур. Поэтому особая роль в системе оперативного агрометеорологического обеспечения сельскохозяйственного производства отводится информационно-прогностическим системам обработки и анализа агрометеорологической информации, позволяющим в результате обобщения этой информации осуществлять прогноз урожайности и валового сбора сельскохозяйственных культур.

Информационно-прогностическая система включает:

- 1) базу агрометеорологических данных;
- 2) комплекс эмпирико-статистических и динамических моделей;
- 3) технологию определения лет-аналогов;

⁷ Работа выполнена при поддержке аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 годы)» (код проекта №2.2.2.4/4278).