УДК 504.06+338

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Сергей Васильевич Иванушкин
доктор военных наук, доцент
Первый Вице-президент Института по развитию МОУ «ИИФ»
Адрес: 142210, Московская обл., г. Серпухов, Большой Ударный пер., д. 1а
Тел.: +7(4967)35-31-93

Ольга Юрьевна Чечеватова
кандидат медицинских наук
начальник отдела
ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации информации и сертификации сырья, материалов и веществ»
заведующая кафедрой
ГОУДПО «Академия стандартизации, метрологии и сертификации»
Адрес: 117418, Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, корп. 2. Тел.: +7(495) 543-72-62

В статье рассмотрен методический подход к определению наилучших доступных технологий.

The article considers methodological approach to definition of the best available technologies.

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, принципы и методы определения.

Key words: the best available technologies, principles and methods of definition.

Разработка научно-методического аппарата (НМА) определения конечного перечня наилучших из всей совокупности возможных отечественных доступных технологий (ДТ) представляет собой решение комплекса взаимосвязанных и достаточно сложных научных задач с учетом специфики каждой из отраслей промышленности Российской Федерации.

Таким образом, данный НМА предполагает определение наилучших доступных технологий (НДТ) и должен включать, как минимум, 2 составные части: общую для всех отраслей промышленности и специальную для каждой из них.

Соответственно, для каждой из этих составных частей должны быть проведены исследования по обоснованию: основных принципов определения НДТ, комплекса моделей и методики проведения необходимых расчетов, положений о проведении экспертизы, разработке необходимых баз знаний и баз данных, хеджирования рисков, а также решение целого ряда других сопутствующих задач.

Разработка НМА НДТ осложняется, вследствие безусловной новизны решения данных задач, ограниченностью использования разработанной к настоящему времени критериальной базы.

Основной критерий, применяемый в программно-целевом планировании при оценивании сложных технических систем и технологий: «эффективность – стоимость» в рассматриваемой предметной области не может быть в полной мере использован ввиду необходимости учета ряда других показателей, как общих, так и частных, прежде всего экологических.

В общем случае, процесс определения НДТ зависит от множества внутренних и внешних факторов и тенденций развития, в том числе:

- социально-политических;
- экономических;
- экологических;
- опыта и результатов деятельности зарубежных стран в данной области;
- потребностей страны в развитии НДТ;
- возможности реализации различных форм государственной поддержки НДТ.

То есть, процесс определения НДТ требует оценки реализуемости с учетом влияния комплекса общих факторов технического, экономического, экологического, кадрового и социаль-

ного характера, а также частных, к примеру, ресурсосберегающих.

Если рассматривать для каждой отрасли промышленности совокупность принципиально доступных технологий и процесс их развития как сложную систему, то к ней применимы методы векторного анализа систем, прежде всего такие как:

- методы, основанные на введении результирующего показателя качества (объективного и субъективного);
- методы, основанные на введении результирующего показателя ДТ - минимаксные методы;
- методы, основанные на введении показателя эффективности;
- метод, основанный на переводе всех показателей ДТ, кроме одного, в ряд ограничений;
- метод последовательных уступок.

Рассмотрим, для примера, использование метода последовательных уступок для оценивания ДТ и определения НДТ.

Сущность методического подхода на основе ранжирования ДТ заключается в следующей последовательности синтеза:

1. Все показатели ДТ нумеруют в порядке их важности, так, что наиболее важным считается показатель $к_1$, а наименее важным , $к_m$.

2. Отыскивают минимально возможное значение $к_{1мин}$ показателя $к_1$ (при заданных условиях $У$ и ограничениях $О_s$) при игнорировании всех остальных показателей $к_2,...,к_m$ (т.е. в предположении, что остальные показатели нас не интересуют).

3. Задают «уступку» $\Delta к_1$ т.е. допустимое увеличение показателя $к_1$ по сравнению с величиной $к_{1мин}$ (эта уступка необходима для того, чтобы обеспечить на последующих этапах синтеза получение приемлемых результатов игнорированных показателей качества $к_2,...,к_m$).

4. Ищут минимум $к_{2мин}$ показателя $к_2$ при улови, сто $к_1 \le к_{1мин} + \Delta к_1$ и при игнорировании остальных показателей качества ($к_3,...,к_m$).

5. Вводят допустимую «уступку» $\Delta к_2$ в величине показателя $к$ и ищут величину $к_{3мин}$ при условии, что

$$к_1 \le к_{1мин} + \Delta к_1,$$
$$к_2 \le к_{2мин} + \Delta к_2,$$

и игнорировании остальных показателей ($к_3,...к_m$).

6. Аналогичную процедуру продолжают вплоть до последнего этапа, при котором ищут систему, обеспечивающую

$$к_m = min,$$

при ограничениях

$$к_1 \le к_{1мин} + \Delta к_1$$
$$к_2 \le к_{2мин} + \Delta к_2$$
$$.....$$
$$к_{m-1} \le к_{(m-1)мин} + \Delta к_{m-1}$$

(естественно, что на всех этапах учитываются исходные условия $У$ и ограничения $О_s$). Найденные на этом этапе система и значения ее показателей $к_1,...,к_m$ и считаются окончательными (если они удовлетворяют ограничениям $О_к$).

Очевидно, последний этап синтеза при методе последовательных уступок отличается от подхода, применяемого при методе, основанном на переводе всех показателей ДТ, кроме одного, в разряд ограничений, большей обоснованностью выбора величин ограничений, накладываемых на m–1 неглавных (или менее главных) показателей ДТ. Однако, и методу последовательных уступок присущ весьма существенный произвол. Этот произвол заключается, во-первых, в субъективности ранжирования показателей, во-вторых, в значительной произвольности величин уступок $\Delta к_i,...,\Delta к_{m-1}$ – всегда остается сомнение в том, что, выбрав какую-либо (какие-либо) из уступок $\Delta к_i$ несколько большей, мы смогли бы существенно улучшить многие из других показателей ДТ.

Следует отметить, что указанный недостаток рассматриваемого метода, безусловно, должен быть учтен при проведении исследований по определению НДТ, но в то же время он ни в коей мере не исключает применения данного метода как эффективного для определенной совокупности ДТ.

Учитывая объем и сложность задач определения НДТ в различных отраслях промышленности, представляется возможным сделать аналогичные выводы и в отношении возможности применения и других перечисленных методов в рассматриваемой предметной области.

В качестве ключевых принципов формирования *концептуальной* модели (***рисунок 1***) организации системы деятельности в области НТД (ОСД НДТ) из разнообразия принципов необходимо выбрать те, которые являются системообразующими для всех остальных и влияют как на облик ОСД НТД, так и на протекающие в них процессы.

Из числа таких принципов следует отметить следующие три:

- *Принцип «единства пяти сред»* – принцип, согласно которому ОСД НТД должно объединять в исследовательское пространство несколько разнородных сред определения НДТ:
  - – социальная;
  - – технологическая;
  - – экономическая;
  - – экологическая;
  - – политическая.

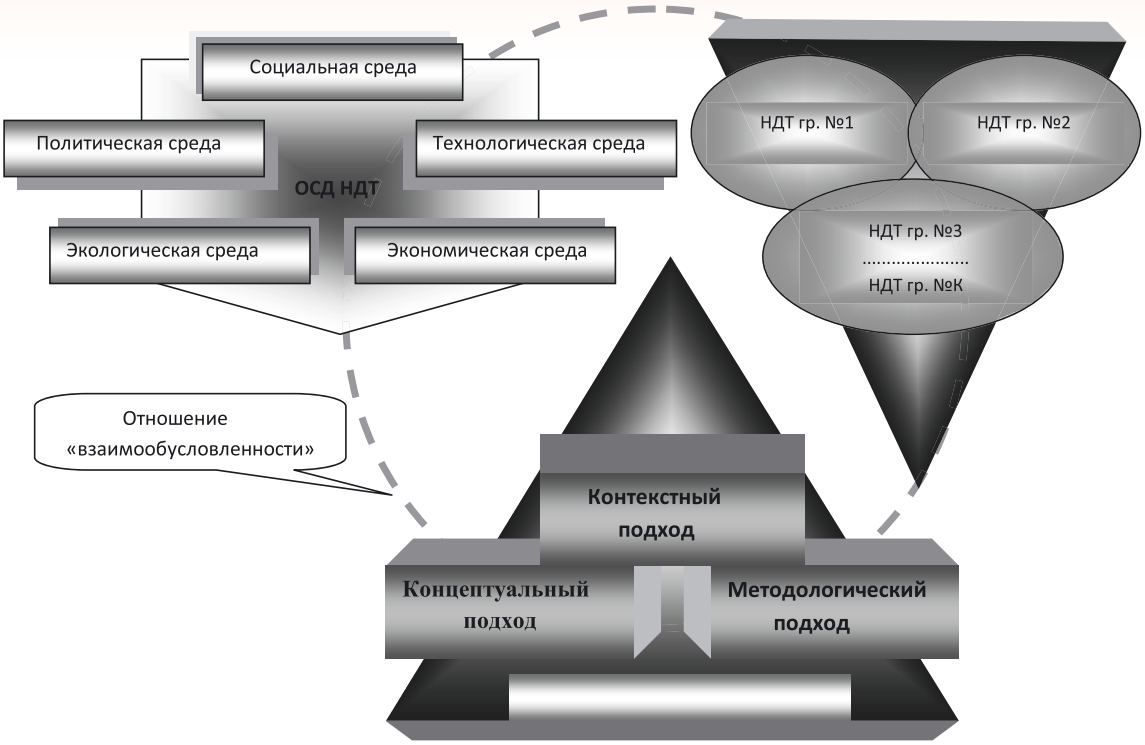

Рис. 1. Концептуальная модель системообразующих принципов организации ОСД НДТ

Этот принцип является системообразующим, поскольку определяет все формы, методы, средства осуществления исследовательской деятельности, придавая им особенный облик.

● *Принцип синтеза трех подходов* – согласно этому принципу ОСД НДТ должна строится на основе синтеза трех основных подходов к осуществлению исследовательской деятельности:

– концептуальный подход;
– контекстный подход;
– методологический подход.

Этот принцип определяет не только ОСД НДТ, но и задает норму организации деятельности практически во всех ее аспектах.

● *Принцип сочетания трех технологий деятельности* – согласно которому ОСД ориентируются на некоторый обоснованный синтез тех технологий, которые лежат в основе осуществления основного процесса исследований:

– исследовательских;
– организационных;
– информационно-коммуникационных.

Этот принцип является ключевым с точки зрения системообразования ОСД НДТ, поскольку определяет разнообразие возможностей осуществления производства результатов научных исследований в самом широком спектре потребностей – от минимально необходимого до максимально возможного, не ограничивая ни одну из них.

Все эти принципы как ключевые принципы организации ОСД НДТ объединены отношением взаимообусловленности.

Таким образом, представляется возможным сделать вывод, что обоснование НДТ представляет собой сложный многоступенчатый процесс, требующий разработки и утверждения установленным порядком НМА НТД.

Предлагаемый методический подход может быть использован при развертывании комплекса исследований по разработке НМА НТД в качестве одной из его составных частей.

Литература

1. Иванушкин С.В., Лукьянец В.А. Военная технология как объект программно-целевого развития // Известия Института инженерной физики, 2010. №1(15). С. 66-71.

2. Иванушкин С.В., Кравчук П.В., Смирнов С.С., Стукалин С.В. Механизм формирования перечня критически важных материалов для создания и производства ВВСТ // Известия Института инженерной физики, 2010. №1(15). С. 72-80.

3. Иванушкин С.В., Еремин Б.Г., Мартынов С.В., Стукало Ю.Е., Еремин Д.Б., Шипилов А.В. Предложения по повышению эффективности обеспечения критически важными материалами программных мероприятий по созданию и производству важнейших образцов ВВСТ // Известия Института инженерной физики, 2010. №2(16). С. 72-78.

4. Кузнецов О.П., Чернышёв С.Е., Иванушкин С.В., Новиков Н.Ю., Осинцева Е.В., Аплекаев О.А. Концептуальные основы построения базы знаний о стандартных образцах состава и свойств веществ и материалов как основы информационно-аналитической системы // Известия Института инженерной физики, 2014. №2(32). С. 19-22.