

INSTYTUT ORGANIZACJI I KIEROWANIA

POLSKIEJ AKADEMII NAUK
MINISTERSTWA NAUKI SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

**ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
МЕТОДОВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО
УПРАВЛЕНИЯ, КИБЕРНЕТИКИ И
ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИИ**

МАТЕРИАЛЫ СОВЕЩАНИЯ
ЭКСПЕРТОВ СТРАН-ЧЛЕНОВ СЭВ
БЫТОМ, ДЕКАБРЬ 1974

МАТЕРIAŁY KONFERENCYJNE

WARSZAWA

9 7 6

Redaktor
Piotr Oziębło
Redaktor techniczny
Iwona Dobrzyńska
Korekta
Barbara Czerwińska

Opracowanie naukowe
mgr inż. Jan Studziński



Nr inw. IBS PAN

31708

Ларичев О. И. (СССР)

Богданов А. И. (НРБ)

Международный коллектив ученых

Генев К. Г. (НРВ)

Научный центр при КНТПВО

ПЛАНИРОВАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК НА ОСНОВЕ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ ПРОЦЕДУР ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

В последние 10—15 лет во многих странах мира наблюдается процесс увеличения расходов на проведение научных исследований и разработок (НИР). Наряду с этим, наблюдается стремительный рост количества возможных направлений проведения НИР, рост числа возможных тем, проектов НИР. Проблема выбора наиболее ценных, наиболее важных научных направлений, тем, проектов НИР при ограниченных ресурсах становится все более актуальной.

Как правило, решение этой проблемы осуществляется в рамках плановых органов, причем ответственность за формирование плана несет руководство планового органа, лица, принимающие решение (ЛПР). В современных условиях задачи, стоящие перед руководством, существенно осложнились. Рост числа возможных направлений, проектов НИР, возрастание их сложности приводит к тому, что ни один руководитель, каковы бы ни были его опыт работы и образование, не в состоянии детально разобраться во всех возможных направлениях, проектах НИР, оценить их и сравнить друг с другом. Фактическая передача права принятия решения другим людям приводит к потере контроля над принятием решений, к отсутствию четкой, продуманной научно-технической политики, и распылению средств.

Возникает проблема объединения в одно целое опыта и интуиции лиц, принимающих решения, и знаний компетентных специалистов с целью выработки единой рациональной научно-технической поли-

тики. На наш взгляд, данная проблема в современных условиях планирования НИР является особо важной.

В качестве средства решения такой проблемы могут выступать специальные методы, позволяющие продуманно организовать процессы привлечения и опроса экспертов, выработки и проведения в жизнь определенной научно-технической политики. Такие методы должны быть ориентированы на определенный круг задач.

Цель данного доклада состоит в изложении основных идей, а также опыта практического применения метода планирования прикладных научно-исследовательских работ, разработанного в ходе совместной работы сотрудников Института проблем управления, Международного коллектива ученых при Институте проблем управления и Научного центра при Комитете по научно-техническому прогрессу и высшему образованию Народной Республики Болгарии.

Основная задача, решавшаяся при проведении совместной работы, состояла в совершенствовании системы планирования прикладных НИР на уровне Государственных хозяйственных объединений (ГХО), включающих в себя как промышленные предприятия, так и научно-исследовательские институты, конструкторские бюро и лаборатории.

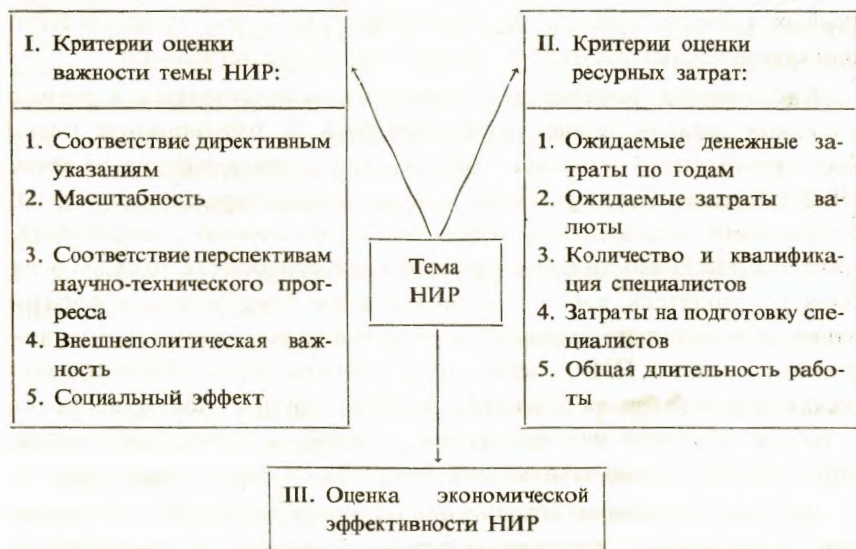


Рис. 1. Оценка тем прикладных научных исследований и разработок

Аналогичную структуру имеют в Советском Союзе научно-производственные объединения.

Планирование прикладных НИР в ГХО осуществляется обычно в рамках организационной системы оценки предложений [1]. К началу цикла планирования в плановый орган поступают в виде предложений проекты тем научно-исследовательских работ. Эти проекты могут поступать из организаций, подчиненных плановому органу, а также из внешних организаций. Проекты НИР, поступающие в плановый орган, можно оценить по расходам различных видов ресурсов, необходимым для их выполнения, а также по экономическому эффекту, достигаемому при их выполнении, который определяется по утвержденной методике. Наряду с этим существуют неэкономические критерии оценки НИР, отражающие научно-техническую политику планового органа. В число таких критериев может, например, входить социальный эффект от выполнения НИР, широта использования

Широта использования ожидаемых результатов	Соответствие ожидаемых результатов работы мировому уровню
<p>а) Работа имеет непосредственное значение для многих предприятий многих отраслей народного хозяйства;</p> <p>б) работа имеет непосредственное значение отраслей;</p> <p>в) работа имеет непосредственное значение для некоторых предприятий одной отрасли;</p> <p>г) работа имеет непосредственное значение для одного предприятия.</p>	<p>а) Ожидаемые результаты превосходят мировой уровень;</p> <p>б) ожидаемые результаты соответствуют мировому уровню;</p> <p>в) ожидаемые результаты ниже мирового уровня.</p>

Рис. 2. Шкалы оценок по критериям

ожидаемых результатов НИР, соответствие ожидаемых результатов мировому уровню и т.д. (рис. 1). Предпочтения руководства отражаются как в перечне критериев, так и в построении шкал качественных оценок по этим критериям (рис. 2).

Проекты, поступающие в плановый орган, могут быть представлены в одном или нескольких вариантах их исполнения. Такими вариантами могут, например, быть: а) выполнение проекта НИР

собственными силами; б) организация научно-технического сотрудничества; в) покупка части результатов (патент, технология) и их использование.

В качестве ресурсов планового органа могут рассматриваться материальные и денежные ресурсы (в отечественной и зарубежной валюте). Имеются ограничения по расходам этих ресурсов на интервале планирования. Ограничено также время T_0 выполнения проектов НИР.

Руководство планового органа, лицо или группа лиц, принимающих решения, ставит задачу выбора из многих представленных на рассмотрение проектов НИР тех проектов, которые соответствуют научно-технической политике и обеспечивают при этом получение наибольшего возможного экономического эффекта.

Разработанный метод решения этой задачи состоит из совокупности этапов.

Первый этап решения проблемы состоит в сопоставлении на основе предпочтений лиц, принимающих решения (ЛПР), важности критериев экономического и неэкономического характера.

Для многих практических случаев в полне приемлемым оказывается разделение всех проектов на два класса:

1) класс k_1 особо важных проектов, которые необходимо осуществлять (в том или ином варианте) при любых оценках по критериям экономического характера,

2) класс k_2 обычных проектов, выбор которых должен осуществляться с учетом их экономической эффективности.

Очевидно, что проекты НИР, имеющие высшие оценки по всем критериям неэкономического характера, принадлежат к классу k_1 , а проекты, имеющие самые низкие оценки по этим критериям — к классу k_2 . Между этими предельными типами проектов лежит зона неопределенности, включающая в себя проекты с различными сочетаниями оценок критериев. Её нужно сузить до четкой границы раздела всех проектов на два класса. Эту задачу можно решить совместно с ЛПР путем рассмотрения падения важности проекта при последовательном снижении оценок по критериям. Граница раздела обсуждается группой ЛПР и утверждается как выражение научно-технической политики планового органа.

Второй этап решения проблемы состоит в получении информации о возможных вариантах выполнения проектов НИР и об оценках

проектов НИР по всем критериям. Для этой цели необходима разработка специальных форм сбора информации, куда входят все критерии с их шкалами оценок, технико-экономическое обоснование проектов, а также перечень возможных вариантов выполнения проектов.

При организации оценки проектов ЛПР определяет группы экспертов, достаточно компетентных для получения от них информации по разработанным формам. В задачу экспертов входит рассмотрение различных вариантов осуществления проекта НИР и оценка этих вариантов.

Третий этап решения проблемы состоит в осуществлении выбора наилучшего плана НИР на основе информации о проектах и ресурсных ограничениях.

Особая трудность решения проблемы формирования плана заключается в том, что выбор варианта осуществления любого проекта не может быть произведен независимо от всего пакета предложений. Каждый вариант проекта требует на определенных этапах его осуществления определенных затрат ресурсов каждого вида. Следовательно, при ограниченных ресурсах включение в план того или иного проекта в некотором варианте его осуществления не может не сказаться на возможности включения в план других проектов, требующих затрат ресурсов того же вида. Поэтому варианты осуществления каждого проекта следует рассматривать одновременно в общей совокупности предложений при формировании плана.

Для решения задачи выбора совокупности вариантов проектов НИР, обеспечивающей формирование наилучшего плана, в работе [2] предложен эвристический алгоритм, дающий близкое к оптимальному решение при малой величине расходов на отдельный проект по сравнению с общими расходами. Алгоритм реализован в виде программы для ЭВМ.

Четвертый, заключительный этап решения проблемы состоит в анализе чувствительности выбранного плана к изменениям ресурсных ограничений. Ограничения по различным видам ресурсов задаются ЛПР вышестоящим органом. Однако величины ограничений не определены абсолютно жестко. Разумно предположить, что вышестоящий орган может согласиться на сравнительно небольшое увеличение определенного вида ресурсов, если это приведет к значительному увеличению суммарного экономического эффекта.

Для окончательного обоснования выбранного плана проводится анализ чувствительности суммарного экономического эффекта к изменению ограничений для каждого из видов ресурсов. Анализ осуществляется ЛПР при помощи графиков зависимостей между общими расходами по данному виду ресурса и общими доходами.

Итак, основная идея предлагаемого подхода состоит в построении процедур планирования специального типа. В этих процедурах предусматривается формализация только тех частей проблемы, где такая формализация представляется достаточно бесспорной. Для полного решения проблемы используются суждения ЛПР, базирующиеся на опыте, анализе собранной информации, а также на обсуждении промежуточных результатов, получаемых при помощи частичной формализации проблемы. Подобный подход получил название человеко-машинных процедур принятия решений [3].

Общая блок-схема разработанного метода приведена на рис. 3.

Метод применялся при планировании прикладных НИР в Государственных хозяйственных объединениях Народной Республики Бол-

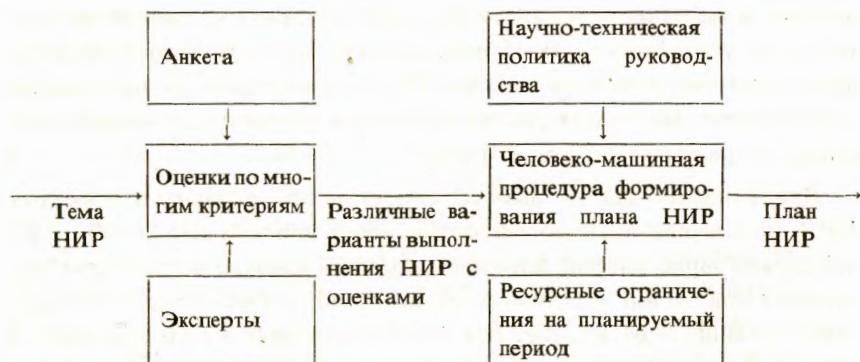


Рис. 3. Выбор плана прикладных НИР на основе оценок по многим критериям

гари. На рис. 4 приведен пример анализа выбранного плана НИР к изменению ограничений (рассматривались ограничения по расходам национальной валюты, валюты стран СЭВ, валюты капиталистических стран, а также по времени выполнения проектов).

Из рис. 4 следует, что увеличение расходов на 20% свыше заданного значения (свыше 100%) дает значительный рост дохода, а уменьшение

ассигнований на те же 20% практически не вызывает уменьшения доходов.

Таким образом следует или уменьшить расходы на 20% или увеличить их на 20% относительно этого характерного значения.

Дальнейшее увеличение расходов, как видно из рис. 4, менее эффективно.

Применение нового метода планирования прикладных НИР позволяет плановому органу, лицам, принимающим решения, влиять

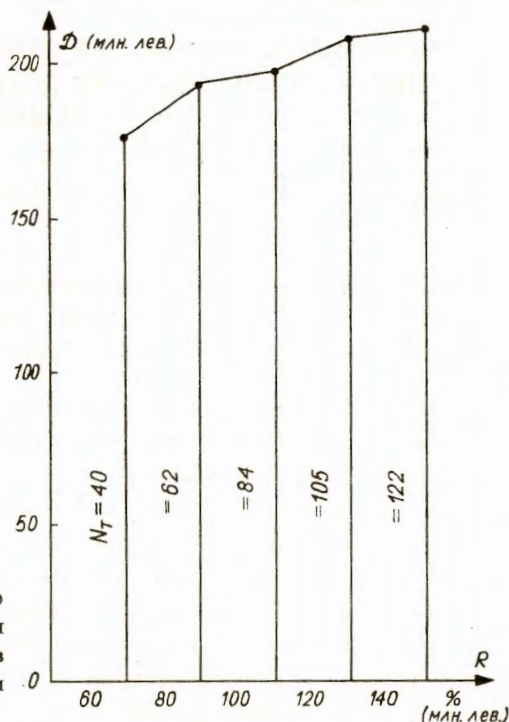
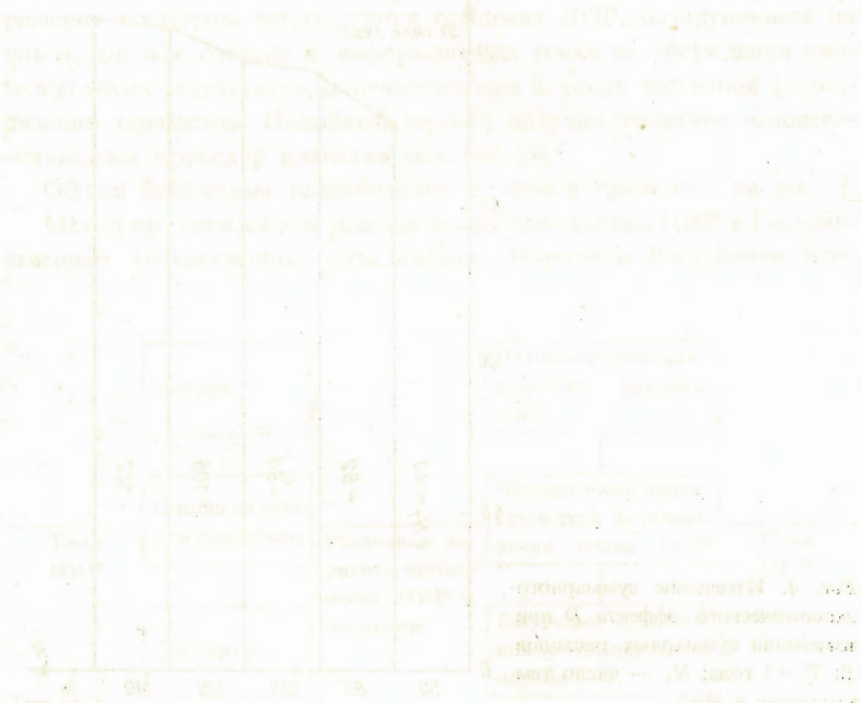


Рис. 4. Изменение суммарного экономического эффекта D при изменении суммарных расходов R ; $T = 3$ года; N_T — число тем входящих в план

на выбор плана в ходе его разработки, исходя из принятой научно-технической политики. При этом появляется возможность доказать вышестоящим организациям, что принятый план обеспечивает получение наибольшего из возможных экономического эффекта при проведении определенной научно-технической политики. Кроме того, метод дает возможность учитывать долговременные финансовые последствия принятого плана.

- [1] Ларичев О. И.: Организационные системы и методы стратегического планирования научных исследований и разработок (обзор). „Автоматика и телемеханика” № 5, 1974.
- [2] Ларичев О. И., Богданов А. И., Павельев В. В., Терехина А. Ю., Генев К. Г., Славков И. Д.: Метод формирования тематического плана НИОКР. Сборник „Перспективное планирование научных исследований и разработок”. „Наука” 1974.
- [3] Ларичев О. И.: Человеко-машинные процедуры принятия решений (обзор). „Автоматика и телемеханика” № 12, 1971.



опущенный в принятии решений, который не учитывает в полной мере все возможные варианты развития событий. При этом происходит сокращение объема работ, выполняемых в области науки и техники, что приводит к снижению эффективности исследований и разработок. В результате этого происходит замедление темпов развития науки и техники, что в конечном итоге приводит к снижению конкурентоспособности нашей страны на мировом рынке. Поэтому необходимо разработать эффективные методы формирования тематического плана НИОКР, которые позволят учитывать все возможные варианты развития событий и принимать оптимальные решения в принятии решений.

101
LOK
BYN

31708