

---

## ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

### MONITORING FEATURES OF MODERN SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRAMS

*А.В. Блошенко, И.П. Тихонов, А.В. Роцин*  
*Bloshenko A.V., Tikhonov I.P., Roshchin A.V.*

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук, г. Москва

В статье рассмотрены особенности мониторинга современных научно-технических программ, как системного процесса, направленного на экспертно-аналитическую поддержку деятельности государственного заказчика. Отмечена необходимость использования единой формализованной методологии сбора и анализа информации и предложены основные принципы формирования соответствующей методики мониторинга. Приведены ключевые требования к построению процесса мониторинга и даны их основные характеристики. Отмечена роль выбора показателей мониторинга, как системообразующего процесса, определяющего эффективность и достоверность всех мониторинговых мероприятий. Даны основные характеристики таких показателей и сформулированы общие требования к процессу их выбора. Предложен обобщенный состав подсистем мониторинга и приведена общая схема их функционирования. Отражены цели и функционал аппаратов анализа количественных и качественных данных в составе подсистемы обработки и анализа. Приведена организационная схема основных шагов при формировании системы мониторинга и отражены особенности организационно-технических аспектов проведения мониторинга научно-технических программ. Предложенные механизмы и схемы проиллюстрированы на основе авторского опыта организации работ по мониторингу, анализу и экспертизе мероприятий федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)».

*Ключевые слова:* мониторинг, целевые программы, планирование, экспертиза.

This article considers the features of monitoring modern scientific and technological programs as a systematic process aimed at expertise and analytical supporting the government customer activities. It is emphasized a necessity of using a unified formalized methodology of collecting and analyzing information, and the main principles of forming the appropriate monitoring techniques are proposed. The key requirements for building monitoring process are mentioned, and their main characteristics are presented. The contribution of choosing the monitoring parameters is outlined, as a system creating process which defines the efficiency and accuracy of all monitoring activities. The core characteristics of such indexes and general requirements of their selection are given. The generalized structure of monitoring subsystems and their overall functioning scheme are proposed. The targets and functioning of the instruments for analyzing both quantitative and qualitative data are outlined, acting as a part of subsystem of handling and analysis. The organization chart of the main steps of forming the monitoring system is described, and the features of technical and organizational aspects of monitoring scientific and technological programs are mentioned. The proposed mechanisms and schemes are illustrated using the authors' monitoring organization, analysis and expertise experience referring to the activities of the federal target program "National System of Chemical and Biological Safety of the Russian Federation (2009-2014 years)".

*Keywords:* monitoring, target programs, planning, expertise.

Мониторинг научно-технических программ представляет собой системный процесс сбора и анализа информации с целью установления эффективности мероприятий и проектов целевой программы на различных стадиях ее реализации,

с учетом происходящих изменений и издержек в процессе ее исполнения.

Мониторинг, выполняемый на регулярной (системной) основе, в отличие от проверки качества итоговой научно-технической продукции, предъявляемой лишь к моменту сдачи, позволяет

государственному заказчику, организации-монитору и исполнителям мероприятий программы совершенствовать процесс выработки объективных предложений и планирования выполнения целесообразных частных задач для корректировки действий заказчика в случае возникновения объективных ограничений, форс-мажора, ошибок исполнителей.

Авторский опыт организации работ по мониторингу, анализу и экспертизе мероприятий федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)» (далее - ФЦП ХББ) в части государственного заказчика – Минпромторга России позволил обобщить и формализовать ключевые характеристики и процессы в рассматриваемой области.

Задача мониторинга научно-технической программы состоит в отслеживании конечных и промежуточных результатов реализации программных мероприятий, которые происходят с течением времени с изменением ресурсов, при помощи ведения учетной документации, создания системы регулярной отчетности, а также проведения экспертизы получаемой промежуточной и итоговой научно-технической продукции.

Использование единой формализованной методологии сбора информации о функционировании исполнителей позволяет создать единую информационную базу, которую целесообразно использовать при принятии заказчиком управленческих решений по оценке эффективности и внесении необходимых коррективов в разрабатываемые программные мероприятия.

Так, ИХФ РАН на первом этапе работ по мониторингу ФЦП ХББ разработал и представил на утверждение государственному заказчику Методику мониторинга программных мероприятий, которая предусматривала, в том числе, создание единой локальной вычислительной сети между заказчиком и организацией-монитором и внедрение комплекса специализированных программно-аналитических средств.

Такой согласованный подход позволил проводить объективную оценку результативности мероприятий на основании утвержденных в паспорте программы индикаторов, отражающих эффективность ее реализации.

Для наибольшей результативности процедура мониторинга научно-технических результатов должна быть предусмотрена на начальной стадии реализации программы. Опыт показывает, что условия бюджетных ограничений на меро-

приятия (прежде всего экономия средств) и объективные результаты осуществляемого мониторинга результативности мероприятий, как правило, «высвечивают» необходимость внедрения механизмов наиболее рационального использования ограниченных человеческих и материальных ресурсов исполнителей с целью достижения требуемых результатов, соответствующих установленным программным индикаторам. Мониторинговая оценка должна устанавливать взаимосвязь между конечными и/или промежуточными результатами и произведенными действиями.

В методике мониторинга должны быть представлены следующие основные процессы:

- формирование предмета, целей и задач мониторинга;
- формирование требований к данным и методам их обработки и анализа;
- выбор источников и технологии сбора данных;
- составление плана мониторинга и оценки результатов;
- использование данных мониторинга при оценке результативности мероприятий, совершенствование механизмов мониторинга.
- техническое построение системы мониторинга;

Можно выделить 8 ключевых свойств процесса мониторинга научно-технических программ.

1. Приемлемость для участников мониторинга. Система мониторинга работает в условиях активности участников процесса. Вовлечение персонала в разработку, оценку и модификацию информационного поля мониторинга для сбора данных будет эффективным при условии понимания участниками процесса формализованных бланков мониторинга, его задач и целей. Важно убедиться в том, что конечные пользователи результатов мониторинга получают требуемые результаты, которые открыты для комментариев и предложений по улучшению процесса.

2. Надежность мониторинга. Все пользователи данных, продуцируемых системой мониторинга, должны быть убеждены в объективности получаемых данных. Необходима система мониторинга, позволяющая избегать вариантности при определении результата. Вместе с тем, необходим совет специалистов-экспертов для составления объективной выборки информации. Данные мониторинга обязаны достоверно и объек-

тивно характеризовать индикаторы программы и их достижимость во времени поэтапно.

3. Своевременность мониторинга. Система должна продуцировать необходимую заказчику, современную информацию (не ограничиваясь анализом реализации каждого этапа программы и ее конкретных работ).

4. Простота мониторинга. Система мониторинга должна напрямую наиболее простым способом продуцировать все необходимые для анализа данные. Простота мониторинга важна при условиях ограниченности ресурсов и множестве других обязанностей у сотрудников.

5. Гибкость мониторинга. Система должна реагировать на любые, тем более желательные и необходимые, изменения. Так, может появиться необходимость добавить информацию об изменении целевой выборки, к примеру, чтобы объективно охватить анализ проблемы по новой зарубежной информации.

6. Практичность мониторинга. Система мониторинга должна быть доступной и направленной на достижение целей и задач программы в целом и каждого мероприятия в отдельности. В организации процесса мониторинга должна быть реализована рациональная нагрузка на персонал и бюджет.

7. Устойчивость мониторинга. Система мониторинга должна объективно поддерживаться и обновляться для обеспечения реализации своих целей и задач.

8. Безопасность и конфиденциальность мониторинга. В сложившихся реалиях широкого применения промышленного шпионажа и конкурентной разведки записи о результатах мониторинга должны быть конфиденциальны и обеспечивать свое использование исключительно по целевому назначению. Отчеты по мониторингу не должны содержать лишней объемной информации, раскрывать системные сведения, содержать данные сомнительного характера.

Основой мониторинга является система установленных показателей, которые должны быть разработаны экспертами предметной научно-технической области, в которой реализуется программа. Важным условием для эффективного мониторинга является адекватность совокупности таких показателей, отражающих в полной мере все важнейшие рабочие процессы и ожидаемые результаты программы и соотнесенных при этом с установленными в паспорте программы индикаторами эффективности ее реализации.

Показатели используются для определения и анализа следующих элементов:

- изменения с течением времени динамики достижения целей;
- различия между подгруппами генеральной совокупности целей;
- характеристик групп мероприятий по направлениям программы;
- различия между результатами отдельных мероприятий;
- степени достижения поставленных целей.

Показатели целесообразно разделить на две категории: промежуточные и конечные. Конечные показатели достигаются, как правило, на последнем этапе выполнения работы, в то время как промежуточные достигаются в процессе выполнения каждого этапа, предоставляя информацию о прогрессе в достижении поставленных целей. Это позволяет заказчику вносить в ход реализации программы необходимые коррективы.

Показатели мониторинга должны удовлетворять следующим условиям:

- показатель должен быть количественным и служить для измерения именно той сущности, которую он отражает по определению;
- показатель должен однозначно и объективно отражать происходящие изменения;
- уменьшение или увеличение показателя должно свидетельствовать об улучшении или ухудшении исследуемой сущности;
- показатель должен измерять факторы, отражающие поставленные цели;
- значение показателя должно быть чувствительным к изменениям в политике реализации программы;
- значение показателя не должно подвергаться изменениям посторонними факторами;
- показателем нельзя манипулировать для отражения несуществующих достижений;
- показатель должен быть доступным для отслеживания с течением времени;
- для отслеживания показателя не должно требоваться существенных затрат.

На основании указанных выше общих принципов, для мониторинга раздела «НИОКР» ФЦП ХББ авторами настоящей статьи была предложена следующая система показателей:

- количество разработанных и внедренных современных методов, средств защиты и технологий производства для обеспечения защиты населения и окружающей среды от негативных влияний и угроз, вызванных факторами химического и биологического характера;

- количество макетов и экспериментальных образцов, разработанных впервые;

- количество опытных образцов изделий, разработанных впервые;

- количество методов, моделей (физических, математических и др.), алгоритмов, программных продуктов и баз данных, разработанных впервые;

- количество лабораторных технологических регламентов, разработанных впервые;

- количество ТЗ на новые НИР, аванпроекты, ОКР;

- количество проектов нормативных, технических, организационно-методических, информационно-справочных и других документов (концепций, положений, стандартов, методик, инструкций, наставлений, руководств, пособий, справочников, учебников), разработанных впервые и усовершенствованных (для работ, посвященных совершенствованию действующей нормативно-правовой базы и гармонизации ее с нормами зарубежного законодательства);

- количество патентов и других документов, удостоверяющих новизну технологических решений.

Для прикладных работ, посвященных ликвидации источников химической опасности были введены дополнительные показатели:

- количество ликвидированных (обезвреженных) источников химической опасности;

- площадь территории, освобожденной от потенциального воздействия опасных объектов (снижение масштабов потенциальных очагов поражения).

Очевидно, что выбор указанных показателей зависит как от типов данных, имеющихся в распоряжении организации, осуществляющей мониторинг, так и от того, какие факторы и сущности можно реально отследить при имеющихся ресурсах и возможностях. Процесс выбора показателя должен начинаться с анализа доступности данных и возможностей по сбору дополнительной информации. Если отдельные показатели пока недоступны, их нужно включать в систему мониторинга только в том случае, если есть реальная возможность разработать механизмы по сбору и анализу данных. Не должны выбираться такие

показатели, которые необоснованно сложно измерить, построить, которые не относятся к научно-технической области целевой программы и не связаны с исследуемыми в рамках мониторинга проблемами.

После обоснования и выбора показателей мониторинга, за каждым мероприятием программы закрепляется план-график их достижения.

Таким образом, в обеспечении эффективности мониторинга определяющими процессами являются выбор указанных показателей и разработка соответствующих подсистем мониторинга для их определения, например:

- подсистема мониторинга ресурсов (оценка потребляемых ресурсов);

- подсистема мониторинга мероприятий (оценка содержания и темпов выполнения работ, их соответствия целям, задачам и индикаторам программы);

- подсистема мониторинга результатов (определение качества и содержания полученных научно-технических результатов);

- подсистема мониторинга эффективности (сопоставление качества и состава полученной научно-технической продукции и затраченных ресурсов).

Процедура построения каждой подсистемы мониторинга программы должна включать в себя следующие элементы [1]:

- определение показателей, на основе которых будет проводиться мониторинг;

- определение источников сбора информации для проведения мониторинга;

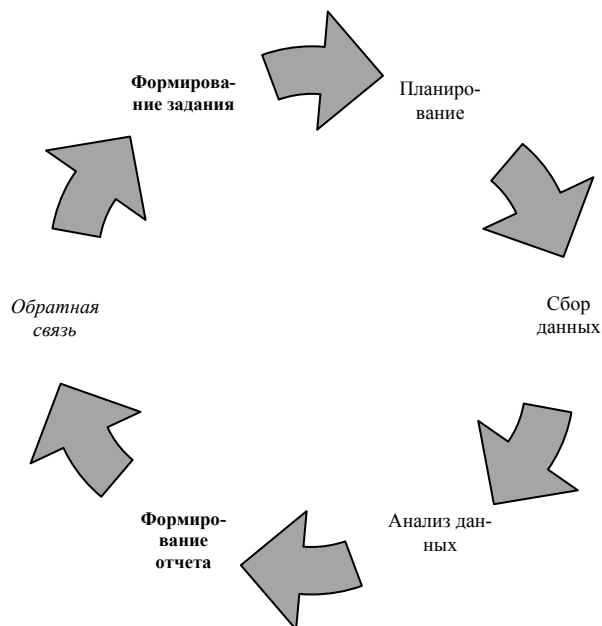
- выбор методики сбора информации;

- определение периодичности получения информации;

- создание группы экспертов, которая будет получать, поставлять и обрабатывать полученную информацию;

- определение методики обработки и анализа информации, а также конечных адресатов данной информации.

Принципиальная блок-схема функционирования подсистемы мониторинга представлена на рис. 1.



**Рис. 1.** Блок-схема функционирования подсистемы мониторинга научно-технической программы.

Общая схема анализа при проведении мониторинга представляет собой цепочку последовательно осуществляемых процессов сбора и систематизации фактов и данных, обсуждения и поиска их взаимосвязи и интерпретации, формирование выводов, суждений и рекомендаций.

Целью анализа количественных данных является сведение массива полученной информации к относительно малому числу значимых для исследования результатов. Целесообразным подходом к анализу количественных данных является описательный анализ. К нему относятся создание таблиц данных, формирование статистических характеристик, графическое (диаграммное) представление данных мониторинга. Возможно применение и аналитической статистики [2]. Она позволяет оценить величину отклонения и ошибки, выявить взаимосвязь переменных (корреляционный анализ), спрогнозировать зависимость одной переменной от значения другой (регрессионный анализ), объединить заданные наблюдения в группы со схожими проявлениями переменных (кластерный анализ), свести большое число переменных к меньшему числу независимых факторов влияния (факторный анализ). Во всех случаях анализ количественных данных мониторинга включает две фазы: формальную обработку результатов мониторинга и их смысловую интерпретацию в выводах, рекомендациях, заключениях организации-монитора программы [1, 3].

Основная задача анализа качественных данных состоит в осуществлении перехода от боль-

шого количества фактов к обобщениям, моделям, прогнозам. Стратегия качественного анализа связана с классификацией данных мониторинга, их категоризацией и установлением причинно-следственных взаимосвязей между отдельными фактами и группами данных. Конечной целью всегда являются ответы на вопросы технического задания мероприятия программы, приоритетных направлений программы, достижимости индикаторов программы [1, 4].

Вопросы проектирования и построения системы мониторинга каждой научно-технической программы должны решаться индивидуально с учетом специфики предметной области ее реализации, масштабов (выделенных финансовых ресурсов и, как следствие, насыщенности паспорта программы отдельными мероприятиями), территориальной распределенности исполнителей работ и отведенных на реализацию такой программы временных рамок. Основные шаги формирования системы мониторинга могут быть представлены в виде следующей организационной схемы (рис. 2).

В качестве особенности организационно-технических аспектов проведения мониторинга научно-технических программ можно выделить следующее.

Положения вступившего в силу с 01 января 2014 г. Федерального закона от 05 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» установили обязанность заказчика проводить экспертизу

предоставленных исполнителем результатов в части их соответствия условиям заключенного государственного контракта. Такая оценка может проводиться как собственными силами заказчика, так и с привлечением сторонних специализированных организаций.

Практика показывает, что одним из основных факторов при принятии решения о выборе субъекта мониторинга является доступность ресурсов. В крупных программах средства на экспертное сопровождение заранее закладываются в бюджет [5]. Для них более актуальным оказывается вопрос выбора внешнего консультанта. Независимость оценки предполагает, что выполняющий ее оценщик свободен от какого-либо влияния и способен дать объективные и прозрачные результаты. Чтобы оценка была независимой,

должны соблюдаться принципы выбора методов оценки, определения квалификации оценщиков, выбора оценщиков, построения отношений между участниками программы и оценщиками, предоставления отчетов, распространения информации и исполнения рекомендаций, полученных в результате оценки [1, 6].

Очевидно, что для квалифицированной оценки результатов большинства мероприятий государственных научно-технических программ требуется привлечение профильных ученых и специалистов, имеющих не только достаточные познания в предметной области, но и необходимый научный авторитет.

В этой связи нельзя не отметить потенциал, которым располагают учреждения Российской академии наук.

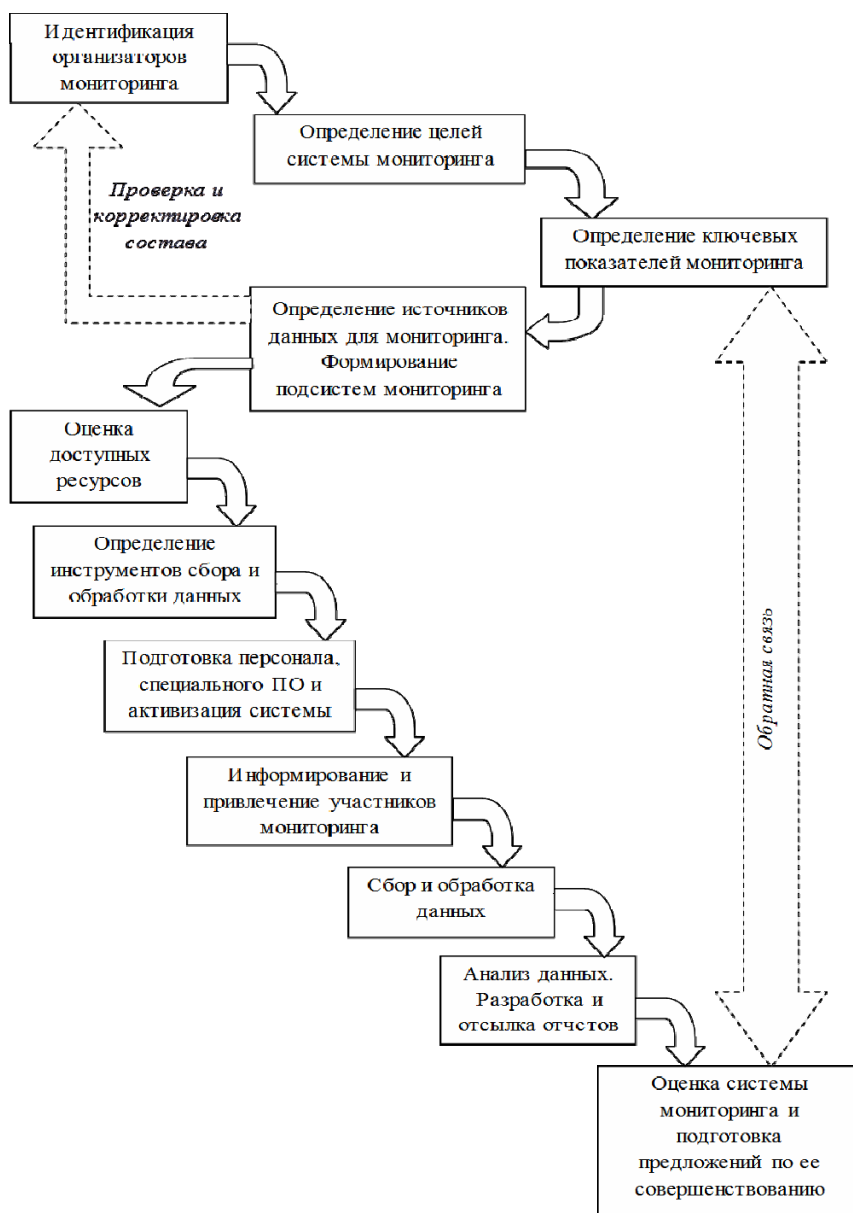


Рис. 2. Организационная схема формирования системы мониторинга научно-технической программы.

Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ в качестве основных задач Российской академии наук, в том числе, определены разработка предложений по формированию и реализации государственной научно-технической политики, а также предоставление научно-консультативных услуг государственным органам и организациям, осуществление экспертных функций, в том числе экспертиза проектов научно-технических программ и их результатов.

Принимая во внимание имеющийся опыт успешного взаимодействия органов государственной власти с организациями академий наук и высшей школы, целесообразно наращивать привлечение профильных учреждений РАН не только к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по государственному заказу, но и к оказанию рассматриваемых экспертных услуг.

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-06-00335).

### Список литературы

1. Бектурганова, Б.И., Ермаханова, С.А. Система мониторинга и оценки: основы построения и функционирования // Материалы конференции IPEN 2010 года, Бишкек-Москва-Астана, Институт политических решений, 2010.
2. Балаян, Г.Г. Информационное моделирование научно-технических программ. – М.: Наука, 1990. – 248 с.
3. Кочкаров, Р.А. Целевые программы: инструментальная поддержка. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2007. – 223 с.
4. Балаян, Г.Г., Жарикова, Г.Г., Комков, Н.И. Информационно-логические модели научных исследований. – М.: Наука, 1978. – 344 с.
5. Баркалов, С.А., Буркова, И.В., Глаголев, А.В., Колпачев, В.Н. Задачи распределения ресурсов в управлении проектами. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2002. – 63 с.
6. Бетехтина, Е.И. Комплексная оценка значимости научно-исследовательских работ. // Наукоедение и информатика. – 1992. – Выпуск 37. – С. 39-47.