

$$\begin{aligned}
 & ((W^K)^T \cdot W^K)^{-1} \cdot (W^K)^T \cdot (F^K)^{-1}(Y) = \\
 & = F^{K-1} \left(W^{k-1} F^{k-2} \left[\dots F^2 \left(W^2 \cdot F^1 \left(W^1 \cdot X \right) \right) \right] \right); \\
 & (F^{K-1})^{-1} \left[((W^K)^T \cdot W^K)^{-1} \cdot (W^K)^T \cdot (F^K)^{-1}(Y) \right] \cdot \\
 & \cdot F^{K-2,T} \cdot (F^{K-2} \cdot F^{K-2,T})^{-1} = W^{k-1}
 \end{aligned}$$

Обозначим псевдо-обратные матрицы в виде:

$$\begin{aligned}
 WI^K &= ((W^K)^T \cdot W^K)^{-1} \cdot (W^K)^T, \\
 FI^K &= FF^{T,K} \cdot (FF^K \cdot FF^{T,K})^{-1}.
 \end{aligned}$$

Используя эти псевдо-обратные матрицы, получаем итерационные формулы (1). Элементы матрицы весовых коэффициентов сначала задаются случайным образом. Затем на основе входной, выходной матриц, а также на основе 1,..., K-1 весовых матриц вычисляется матрица W^K . Затем, используя новую матрицу W^K , вычисляется матрица W^{K-1} и т.д. для остальных слоев нейронной сети:

$$\begin{aligned}
 W^K &= (F^K)^{-1}(Y) \cdot FI^{K-1}, \\
 W^{K-1} &= (F^{K-1})^{-1}(WI^K \cdot (F^K)^{-1}(Y)) \cdot FI^{K-2}, \quad (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W^1 &= (F^1)^{-1}(WI^2 \cdot (F^2)^{-1} \dots WI^K \cdot (F^K)^{-1}(Y)) \cdot \\
 &\cdot X^T \cdot (X \cdot X^T)^{-1}
 \end{aligned}$$

Уточняя последовательно весовые матрицы, можно получить исходное решение. Было проведено тестирование метода, для двухслойной и однослоевой нейронных сетей. Точность восстановления параметров для однослоевой нейронной сети составляет 2-3 %, для двухслойной 1-2 %.

Достоинство алгоритма в том, что он обладает большей по сравнению с другими алгоритмами скоростью, но при этом возможны сложности с вычислением псевдо-обратных матриц, в этом случае необходимо прибегнуть к различным методам регуляризации. Также можно в обучающие матрицы ввести слабый шум. Для обучения сети данным методом рекомендуется выбирать линейно-независимые обучающие примеры во входных и выходных выборках. Также для нейронных сетей с большим числом слоев необходимо увеличивать регуляризирующий параметр. Начальные значения матриц весовых коэффициентов рекомендуется задать случайным образом с распределением, соответствующим обратной активационной функции.

Природно-ресурсный потенциал Сибири

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА В РАМКАХ ПРОГРАММЫ "СИБИРЬ"

Савчук Н.В.

Ангарская государственная техническая академия

Опыт разработки и реализации комплексной Программы "Сибирь" (с 1979 г.) является своеобразным феноменом в исследовании природно-ресурсного потенциала сибирского региона. По масштабности и значимости рассматриваемых проблем подобных программ не разрабатывалось применительно к другим районам страны. К работе по ее формированию было привлечено 50 институтов СО АН СССР и более 200 НИИ различных ведомств. Первоначально она состояла из 38 научных подпрограмм разной сложности и масштаба. К середине 1980-х гг. их количество увеличилось до 44, а число организаций-исполнителей - до 700. (1)

Цель программы состояла в научном обосновании и активном содействии комплексному освоению природных ресурсов. Её выполнение предусматривало многоэтапный процесс, с постоянной эволюцией целей и адаптацией существующей системы организаций. Впервые в рамках одной программы были объединены теоретические, экспериментальные, прикладные исследования ресурсных, социально-экологических проблем и организован поиск конкретных технологических решений.

На первом этапе работ была проведена инвентаризация разрозненных научных достижений в исследовании природно-ресурсного потенциала, а затем сформулированы главные направления дальнейших

работ: вопросы оценки состояния и прогноза изменений природной среды; рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды; разработка новых технологических средств защиты природной среды от техногенного воздействия; реконструкция и охрана растительного и животного мира. Был намечен комплекс исследований, направленных на последовательную реализацию принципа ресурсосбережения за счет уменьшения объема отходов производства и минимизации воздействий на окружающую среду. Вытекающие отсюда требования постоянного совершенствования производственных технологий должны были, не препятствуя разумному развитию хозяйства, обеспечить одновременно рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, а также охрану окружающей среды в условиях интенсивного развития производительных сил. Участие научных коллективов в исследованиях по темам подпрограммы "Комплексное освоение природных ресурсов Сибири", "Благородные и редкие металлы", "Медь и никель Красноярского края", "Нефть и газ Восточной Сибири" и др. позволило решить многие проблемы региона.

Но уже к концу 1980-х гг. стали заметны недостатки в формировании направлений исследований и реализации разработок. На необходимость корректировки Программы "Сибирь" было указано в постановлении СМ СССР (1990 г.) "О развитии СО АН СССР на период до 2000 г." (2) Отмечалась низкая эффективность разработок, несмотря на их количественное увеличение, слабая конструктивность методических рекомендаций, а также определенный разрыв между теорией и практикой природопользования.

Сибирские НИИ осуществляли научное обеспечение рационализации природопользования в масштабах всей страны и многие новшества, прежде всего, находили применение за пределами региона. В отраслевых институтах удельный вес "сибирской проблематики" не превышал 30%. Через созданный, "пояс внедрения" проходила только третья часть разработок.

Несмотря на охват, научными исследованиями широкого круга проблем не удалось осуществить создания принципиально новых, малоотходных, ресурсосберегающих и экологически чистых технологий, систем полного водооборота, эффективных очистных сооружений и т.д. В определенной степени эти недостатки были следствием тех застойных явлений, которые в целом тормозили социально-экономическое развитие страны. Из-за слабой опытно - экспериментальной базы более половины разработок прерывалось на стадии эксперимента или опытного образца. Продолжительность периода исследований и внедрения новых технологий, часто приводила к их моральному старению. Отсутствовал четкий механизм внедрения научных достижений в производство. Кризисное положение в финансовой сфере страны привело к значительному сокращению работ.

Кардинальное решение проблем находилось в прямой зависимости от перехода на принципиально новый вариант технологической стратегии природопользования. В организации научных исследований требовалось выделение наукоемких направлений как стратегического характера, решение которых было бы ориентировано на перспективу, так и научных направлений, нацеленных на скорейшую ликвидацию уже проявившихся отрицательных антропогенных последствий. Организация деятельности научных коллективов на конкурсной основе по выполнению наиболее актуальных разработок с соответствующим финансированием работ и созданием условий для их жизнедеятельности могло активизировать разработку инновационных проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет о деятельности в 1981-1985 г. Ч. I. Региональная научно-исследовательская программа "Сибирь". Кн.1.- Новосибирск. СО АН СССР. 1986.- С.5.
2. Отчет о деятельности в 1986-1990 г. Т. II. Основные результаты работ по региональной научно-исследовательской программе "Сибирь". Кн. 1.- Новосибирск. СО АН СССР. 1990. - С.7.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРИРОДНО - РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СИБИРИ. ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Савчук Н.В.

*Ангарская государственная
техническая академия*

В 1950-1980-е гг. наиболее интенсивное хозяйственное развитие на территории Восточной Сибири получил Ангаро-Енисейский регион (АЕР). Решение

широкого комплекса научных проблем, связанных с изучением и рационализацией природопользования, стало возможным благодаря организации на его территории разветвленной сети научных центров.

Стратегия развития Сибирского Отделения АН СССР (с 1957 г.) опиралась на идею последовательной организации крупных комплексных научных центров в различных точках региона. С 1960 по 1970-й гг. количество НИИ увеличилось с 38 до 44. Значительная часть исследований выполнялась совместно с отраслевыми организациями и высшими учебными заведениями. К 1975 г. на территории АЕР действовало 84 научно-исследовательских учреждения, 41 проектная организация. На промышленных предприятиях исследованиями занимались в 830 лабораториях, 400 конструкторских бюро, 60 опытно - экспериментальных организациях. Общая численность научных работников составляла 59,2 тыс. человек, в том числе в Красноярском крае – 29,2, в Иркутской области – 27,9, в Туве – 2,1 тыс. человек. Вместе с тем, данные показатели отставали от общесоюзных. В АЕР показатель научоёмкости снизился с 2,5% в 1960 г. до 2,25% в 1975 г. Темпы роста занятых в науке, а также финансирование научных исследований, обеспеченность опытно-промышленными и экспериментальными установками не соответствовали темпам промышленного освоения региона. Затраты на науку в АЕР составляли 277,2 млн. рублей, в том числе, в Красноярском крае – 139,8 , в Иркутской области – 126, 2, в Туве – 8,5 млн. рублей. (1)

Дополнительные возможности для проведения широкомасштабных фундаментальных и прикладных исследований появились в результате создания Красноярского филиала СО АН СССР (1979 г.). В его состав вошли 5 крупных институтов и ряд других подразделений. Отраслевой сектор науки в крае был представлен 17-ю научно-исследовательскими и проектными институтами. В Тувинской АССР появились первые научные организации, занимающиеся проблемами развития производительных сил республики. Тем самым, созданные в исторически короткий срок научно-исследовательские структуры региона стали базовыми центрами для последовательного изучения его природно-ресурсного потенциала.

Наибольшее внимание было сосредоточено на изучении минеральных, водных, земельных, лесных ресурсов, составляющих основу хозяйственного развития АЕР. Были достигнуты значительные результаты в разработке месторождений, в исследовании их качественных и количественных характеристик. Но выполнение задач форсированного комплексного хозяйственного освоения региона тормозилось использованием несовершенных способов разработки месторождений, сохранением устаревших и неэффективных технологий переработки природного сырья. В связи с увеличением добычи природных ресурсов всё более актуальными становились проблемы изучения последствий антропогенного воздействия на окружающую среду, прогноз загрязнения атмосферы и воды, разработка мер по их ликвидации, создание новых видов транспортировки полезных ископаемых.

Для рассматриваемого периода был характерен экстенсивный подход к разработке темы рационали-