

Есмагамбетов Б.-Б. С.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЦЕЛЯХ
УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/7/23.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 7 (14). С. 68-71. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/7/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Список использованной литературы

1. Дьяченко А. Т. Рождение π - мезонов протонами на ядрах вблизи порога / А. Т. Дьяченко, В. Н. Барышников // Изв. РАН. Сер. физ. - 2007. - Т. 71. - № 6. - С. 905-907.
2. Дьяченко А. Т. Околопороговое рождение пионов протонами на ядрах / А. Т. Дьяченко, В. Н. Барышников // Изв. РАН. Сер. физ. - 2008. - Т. 72. - № 3. - С. 371-374.
3. Дьяченко А. Т. Спектр быстрых частиц в гидродинамической модели столкновений тяжелых ионов // Ядерная физика. - 1994. - Т. 57. - С. 2006-2012.
4. Дьяченко А. Т. Модель некогерентного источника подпороговых π - мезонов / А. Т. Дьяченко, В. Н. Барышников // Альманах современной науки и образования. – Тамбов, 2008. - № 1 (8). - С. 61-64.
5. Мишустин И. Н. Гидродинамическая модель столкновений релятивистских ядер / И. Н. Мишустин, В. Н. Русских, Л. М. Сагаров // Ядерная физика. - 1991. - Т. 54. - С. 429-521.
6. Badala A. Statistical and Microscopic Description of Energetic Products in the Reactions Induced by ^{16}O on ^{27}Al , ^{58}Ni and ^{197}Au at 94 MeV / Nucleon / Badala A. et al. // Phys. Rev. - 1991. - V. C43. - P. 190-210.
7. D'yachenko A. T. Subthreshold K-Meson and Antiproton Production in the Nucleus-Nucleus Collisions within the Framework of the Fluid Dynamics Approach // J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. - 2000. - V. 26. - P. 861-869.
8. Noll H. Cooperative Effects Observed in the π^0 Production from Nucleus-Nucleus Collisions / Noll H., Grosse E., Braun - Munzinger P. et al. // Phys. Rev. Lett. - 1984. - V. 52. - P. 1284-1287.
9. Shor A. Subthreshold Antiproton, K^- , K^+ , and Energetic Pion Production in Relativistic Nucleus - Nucleus Collisions / Shor A. et al. // Phys. Rev. Lett. - 1989. - V. 63. - P. 2192-2195.

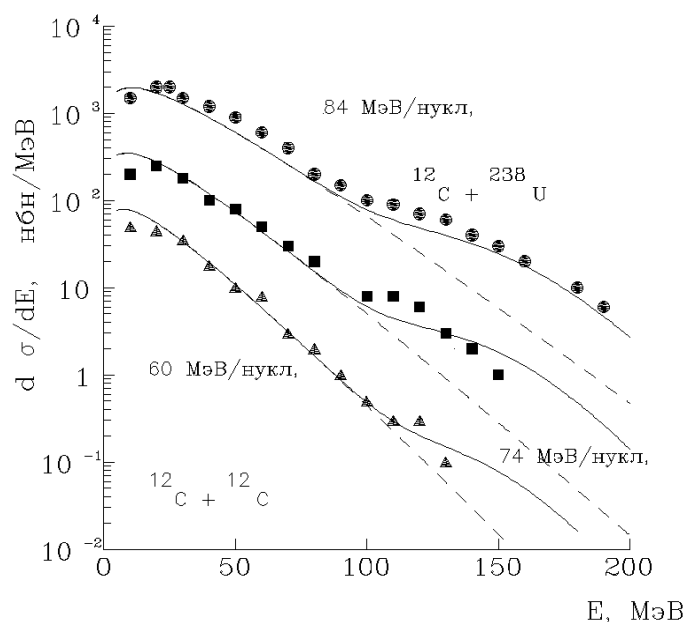


Рис. 2. Экспериментальные (точки) [Noll 1984: 8] и расчетные, проинтегрированные по углам, спектры π^0 - мезонов, образующиеся в реакции $^{12}\text{C} + ^{238}\text{U}$ при энергии ионов ^{12}C 84 МэВ/нукл. и в реакции $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C}$ при энергии ионов ^{12}C 74 МэВ/нукл. и 60 МэВ/нукл. Пунктирные кривые - вклад тепловых пионов. Сплошные кривые - спектры с учетом пионов, образующихся в распаде $\Delta \rightarrow N + \pi$

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЦЕЛЯХ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Есмагамбетов Б.-Б. С.

Университет «Мирас», г. Шымкент, Республика Казахстан

Эффективность национальной экономики, устойчивый экономический рост традиционно определяются качеством функционирования транспортной системы.

Железнодорожный транспорт является основой транспортной системы и оказывает формирующее воздействие на инфраструктуру экономики в целом. Рост производства промышленной продукции предприятий, развитие регионов, развитие малого и среднего предпринимательства оказывают существенное влияние на увеличение объемов перевозок пассажиров и грузов.

Другая, не менее важная особенность работы железных дорог связана с активным ростом внешнеэконо-

мических связей.

Большие расстояния транспортировки, сравнительно дешевые тарифы на перевозку грузов делают железнодорожный транспорт наиболее востребованным со стороны потребителей.

В этих условиях народнохозяйственные интересы требуют от железнодорожного транспорта повышения уровня надежности и безопасности перевозок, повышения доходности и качества обслуживания, ускорения срока доставки грузов и пассажиров. Все эти требования предполагают решение задач оптимизации организационно-технических характеристик системы управления перевозками. Наиболее эффективной организацией управления перевозками является создание успешно функционирующих в настоящее время автоматизированных центров управления перевозками (АЦУП).

Целью создания и функционирования АЦУП является эффективное управление перевозочным процессом на основе достижений информационных технологий и использования современных спутниковых систем связи. АЦУП обеспечивает организационное, методологическое, технологическое и техническое единство системы управления перевозочным процессом и предназначено для реализации автоматизированной технологии оперативно-диспетчерского руководства (планирование, контроль, анализ поездной и грузовой работы дороги и т.д.).

Информационная система АЦУП представляет собой информационную систему с распределением задач и информационных баз между всеми уровнями схемы.

Обмен информационными потоками между нижним и средним уровнями осуществляется с помощью цифровой системы передачи данных на базе протоколов семейства ТСР/ІР, а между средним уровнем и верхним (головной ИВЦ) - с помощью спутниковых каналов связи.

Задачи, решаемые АЦУП, выполняются с помощью разработанных и внедряемых во все отделения железной дороги автоматизированных систем, таких как:

1. Автоматизированная система управления работой станции (АСУ Станции).
2. Микропроцессорная автоматизированная система диспетчерского контроля (МП АСДК).

АСУ Станции представляет собой совокупность взаимосвязанных рабочих мест (АРМ), построенных на единой нормативно-справочной и переменной информации, взаимосвязанных как в техническом, так и в информационном отношении между собой и с АСУ - взаимодействующих уровней.

Система реализована на основе идеологии «клиент-сервер», которая предполагает размещение функциональной части АРМа на сервере, в то время как клиентская часть занимается формированием изображений текущего состояния базы данных.

МП АСДК предназначена для контроля и управления ходом перевозочного процесса с автоматизированных рабочих мест диспетчерского аппарата.

Использование данных автоматизированных систем позволяет создать единую информационную базу по участку и обеспечить автоматизацию выполнения ряда производственных операций, предусмотренных технологическим процессом работы станций, на основе оснащения станций и всех причастных к перевозочному процессу рабочих мест современными техническими средствами АСУ на базе ПЭВМ и сетей связи.

Однако, необходимая для передачи в верхний уровень АЦУП (ГИВЦ) информация, связанная с движением поездов и составов (полное поездное положение, график движения, информационные справки о поездах и т.д.) формируется только на станциях по прибытии составов, в то время, как движение поездов на участках железных дорог между станциями оказывается в не действия АЦУП. Информация о движении поездов на этих участках в реальном темпе времени не доступна не только ГИВЦ, но и станциям.

Вместе с тем, знание графика движения поездов между станциями позволяет контролировать весь перевозочный процесс от пункта отправки до пункта назначения. Измерение параметров движения транспортных средств (скорость, координаты, расстояние до светофора, расстояние до впереди идущего состава и др.) и передача их в реальном темпе времени по каналам спутниковой связи в ГИВЦ или ИВЦ станции позволит точно определять местонахождение поездов в любой момент времени и при необходимости передавать поездам управляющие сигналы. Таким образом, появляется возможность оперативного влияния на график движения поездов на всем пути следования.

Необходимо учитывать еще один немаловажный аспект. Тепловозы представляют собой огромный энергетический агрегат, внутри которого при движении происходят очень сложные процессы - горения, тепло- и массообмена, охлаждения и т.д., которые существенно влияют на движение поездов по трассе. Вопрос контроля параметров двигательных установок транспортных средств таких, как температура внутри камеры сгорания и в тормозных цилиндрах, давление воздуха в главном и уравнительном резервуарах, давление масла в секциях, расход топлива, масла и воды и многих других параметров является чрезвычайно актуальным. Знание этих параметров в реальном темпе времени обеспечивает не только соблюдение и коррекцию графика движения поездов, но и обеспечивает как экономичность, так и безопасность движения. В настоящее время такой контроль осуществляется только машинистом путем визуального осмотра приборной панели. Однако такой контроль не обеспечивает не только оперативности измерения, но, и оперативности реагирования на процессы, проходящие внутри энергетических установок. Последнее чрезвычайно важно в случае возникновения нештатных или аварийных ситуаций, особенно, если они повлекли за собой выход из строя приборной панели. В этом случае реальная картина внутри энергетических установок, обусловленная авариями или вызвавшая их, оказывается неизвестной. Это не дает возможности определить коррелированность процессов внутри энергетических установок с произошедшей нештатной ситуацией. Кроме того, не

знание такой коррелированности не дает возможности не только анализа причин возникновения нештатных ситуаций, но, что более существенно, оперативного вмешательства с целью не допущения их. Получение оперативных данных дает возможность быстрого реагирования путем формирования и передачи соответствующих сигналов управления. Например, увеличение по неизвестной причине температуры внутри камеры сгорания двигателя может привести к возгоранию двигательной установки с непредсказуемыми последствиями для всего поездного состава. Измерение температуры с помощью специального микропроцессорного модуля в реальном темпе времени позволяет вовремя сформировать управляющие воздействия на двигательную установку и предотвратить воспламенение. А оперативная передача этой информации по спутниковым каналам связи в ГИВЦ (или региональный ИВЦ) позволит, во-первых, по «горячим следам» проанализировать нештатную ситуацию, а во-вторых, пополнить банк данных нештатных ситуаций, а в-третьих, что немаловажно, сформировать резервный управляющий сигнал на случай отказа основного. Таким образом, измерение физических параметров энергетических установок и передача их в реальном темпе времени в ГИВЦ позволит не только оперативно контролировать весь перевозочный процесс, но и даст возможность анализа и предотвращения нештатных ситуаций.

Из выше сказанного можно сделать очевидный вывод о необходимости оснащения поездов и составов специальной микропроцессорной системой сбора, обработки и передачи по каналам спутниковой связи в ГИВЦ информации о движении и параметрах физических процессов, происходящих внутри энергетических установок, на всем пути следования поездов от пункта отправления до пункта назначения. Предполагается, что такая система (или модуль), интегрированная в АЦУП, будет функционировать в виде специализированного АРМа, на который возлагается решение следующих задач:

- ведение графика движения поездов на участках между станциями;
- измерение скорости движения поездов;
- определение расстояний до светофоров;
- определение расстояний до впереди и позади движущихся составов;
- точное определение местоположения состава в каждый момент времени;
- формирование сообщений для ГИВЦ о проследовании определенных участков пути;
- измерение физических параметров двигательной установки;
- измерение электрических параметров электроцепей (напряжение, токи, заряд аккумуляторных батарей и др.).

Измеряемые микропроцессорной системой параметры часто представляют собой нестационарный широкополосный случайный процесс вида $Y(t)=F(t)+G(t)X(t)$, где $Y(t)$ - измеряемый процесс, $F(t)$ - его нестационарное среднее, $G(t)$ - нестационарная дисперсия, $X(t)$ - стационарный случайный процесс.

При обработке процессов такого вида необходимо учитывать, что широкополосные нестационарные случайные процессы, как правило, характеризуются априорной неизвестностью вероятностных характеристик и представлены единственной реализацией при большом объеме измеряемых данных. Эти обстоятельства исключают возможность применения методов оптимальной фильтрации и параметрических методов оценки вероятностных характеристик (например, методы максимального правдоподобия).

Устранение указанных проблем возможно при использовании методов необратимого сжатия данных (НСД), которое заключается в разделении исходного случайного процесса на нестационарную составляющую (тренд) и стационарный случайный процесс. При этом происходит аппроксимация тренда заранее определенным полиномом и оценка вероятностных характеристик стационарного случайного процесса (дисперсии, функции распределения, корреляционной функции).

Необратимое сжатие данных возможно с использованием непараметрических методов теории решений [1, 2], что в условиях априорной неизвестности о виде функции распределения случайного процесса является единственно возможным для целей НСД.

Рассмотрим алгоритм выделения нестационарной компоненты при помощи статистики Кендалла, являющейся более мощной среди других непараметрических статистик. Суть алгоритма заключается в разделении интервала наблюдения на интервалы стационарности, которые одновременно являются интервалами сжатия данных.

Метод основан на применении последовательной процедуры проверки статистической гипотезы о стационарности с вычислением текущих статистик Кендалла

$$K = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{k=i+1}^n u(y_i, y_k).$$

и допустимых границ $K_{\min}[i, 1-\alpha]$, $K_{\max}[i, \alpha/2]$, с помощью которых временной ряд $y(t)$ делится на конечное множество стационарных по среднему $M[y(t)]$ интервалов времени, с некоторой наперед заданной вероятностью $P=1-\alpha$. Алгоритм работает следующим образом. По текущим отсчетам временного ряда формируется последовательность статистик Кендалла. Параллельно для заданного уровня значимости α формируются значения допустимых границ области стационарности. Границы интервалов стационарности определяются абсциссой n_{icr} , $i=1,2,\dots,I$, соответствующей объему выборки данных измерений в точке пересечения K_i с допустимыми границами K_{\max} , K_{\min} с последующим сбросом как K_i , так и K_{\max} и K_{\min} для точки $n_{icr}+1$ в исходное состояние ($K_i=K_{\max}=K_{\min}=0$). Далее процесс переходит к вычислению статистики K_j , $j=1,2,\dots,J$ начиная

с точки $n_{\text{ст}}+1$ и определяется длительность следующего интервала стационарности $n_{(i+1)\text{ст}}$ в момент пересечения K_j с K_{max} или K_{min} и т.д. до определения последнего K -го интервала стационарности. Результатом применения указанной процедуры будет текущая последовательность $n_{\text{ст}}$ интервалов стационарности разной длительности, на которых оценки средних значений с вероятностью $P=1-\alpha$ постоянны. Алгоритм позволяет одновременно решать задачу идентификации тренда на каждом участке квазистационарности (убывание или возрастание тренда на интервале, вогнутый, выпуклый или колебательный тренд и т.п.), что дает дополнительную информацию об измеряемом процессе не только на интервале квазистационарности, но и для всего ряда в целом.

Список использованной литературы

1. **Тарасенко Ф. П.** Непараметрическая статистика. - Томск: ТГУ, 1976.
2. **Дейвид Г.** Порядковые статистики. - М.: Наука, 1979.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОЦЕНКИ СВОЙСТВ КОЛЛЕКТОРА НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ

Ефремов А. П.

Уфимский государственный авиационный технический университет

При вводе новой скважины из бурения одной из самых важных задач является точный расчет потенциального дебита скважины. Это необходимо для наиболее эффективного подбора погружного оборудования. Однако при расчете потенциала существует ряд параметров, точное определение которых является затруднительным. Таковыми параметрами являются: проницаемость, пластовое давление и скин-фактор. Для определения проницаемости пласта используются результаты геофизических исследований скважин (ГИС) и гидродинамических исследований скважин (ГДИС). Кроме того, проницаемость может быть определена на основе анализа параметров работы скважины. Однако в случае новой скважины, вводимой из бурения, для оценки проницаемости доступны только данные ГИС.

Основным фактором, влияющим на коэффициент проницаемости пород, является структура их порового пространства, характеризуемая формой и размером пор, извилистостью и удельной поверхностью каналов фильтрации. Эти параметры определяют объем фильтрующего агента, траекторию его отдельных струй и силы поверхностного взаимодействия, препятствующие фильтрации [1]. Существующие методики для определения проницаемости по данным ГИС используют последовательный статистический и корреляционно-регрессионный анализ данных по керну для определения зависимости между проницаемостью и такими параметрами как пористость и удельное электрическое сопротивление пласта. Однако данные методики являются недостаточно точными. Одним из объяснений этому может служить отсутствие однозначной зависимости между пористостью и проницаемостью, что объясняется сложной структурой порового пространства породы пласта и характером распределения фаз насыщения [2]. В результате, обычно одновременно применяются несколько методик, использующих различные корреляции.

В данной работе предлагается применение нейронной сети для оценки проницаемости как альтернативы существующим методикам. Нейронные сети возникли из исследований в области искусственного интеллекта, а именно, из попыток воспроизвести способность биологических нервных систем обучаться и исправлять ошибки, моделируя низкоуровневую структуру мозга [3]. Класс задач, которые можно решить с помощью нейронной сети, определяется используемой парадигмой обучения. Всего существуют три парадигмы обучения: "с учителем", "без учителя" (самообучение) и смешанная. Для решения рассматриваемой в данной статье задачи определения проницаемости используется парадигма обучения "с учителем". Это означает, что при обучении нейронная сеть располагает правильными ответами (выходами сети) на каждый входной пример. В процессе обучения веса связей между нейронами в сети настраиваются так, чтобы сеть давала ответы как можно более близкие к известным правильным ответам. После проведенного обучения нейронная сеть становится способной принимать значения входных переменных и выдавать соответствующие значения выходных переменных. Таким образом, сеть можно применять в ситуации, когда имеется определенная известная информация и требуется получить некоторую пока неизвестную информацию.

При определении свойств коллектора в новых районах бурения известными данными являются результаты исследования керна отобранного со скважин данного пласта месторождения и результаты проведенных ГИС. На каждой эксплуатационной и разведочной скважине проводится обязательный комплекс ГИС. Наличие данного комплекса для каждой скважины дает возможность сопоставить каждому значению пористости и проницаемости, полученному при исследовании керна, данные с каротажей. В результате получается множество из пар значений пористости и проницаемости и сопоставленных им значений каротажей. Данное множество значений используется для обучения нейронной сети. Схема применения нейронной сети приведена на Рис. 1.

Благодаря возможности обучения, нейронные сети являются мощным средством моделирования, позволяющим воспроизводить сложные нелинейные зависимости между проницаемостью пласта, пористостью и характером распределения фаз насыщения.