

УДК 551.3

Алгоритм согласования данных мониторинга экзогенных процессов *

Шарапов Р.В.

В работе рассматриваются вопросы согласования данных мониторинга экзогенных процессов, полученных из разнородных источников. Для обеспечения возможности совместного использования данных, имеющих разную точность и погрешность измерений, предложен алгоритм их согласования. Алгоритм предполагает приведение данных к единым единицам измерения. Данные с разной точностью приводятся к единой точности и порядку. Точность определяется с учетом шага измерений. Для согласованной обработки данных, имеющих разную погрешность, применяется тройка «значение, погрешность, шаг измерения». Значение погрешности может существенно менять данные измерений. По этой причине при вычислении линий трендов (динамики процессов) по данным различных источников, необходимо осуществлять оценку по тройке значений, а не по конкретному значению.

Ключевые слова: экзогенные процессы, мониторинг, данные, обработка данных, погрешность, согласование.

Conformity algorithm for exogenous processes monitoring data

Sharapov R.V.

The paper deals with conformity of exogenous processes monitoring data obtained from different sources. To provide sharing data with different accuracy and measurement error, an algorithm for its conformity is presented. The algorithm involves bringing data to a single measurement unit. Data with varying accuracy is brought to single accuracy and order. Accuracy is determined by taking into account the measurement interval. For conformal processing data, having different error, a three-item combination of «value, accuracy, measuring interval» is applied. Error value can significantly change the measurement data. For this reason, when calculating the trend lines (process dynamics) from various sources data, it is necessary to perform the estimation based on the three values rather than on a specific value.

Keywords: exogenous processes, monitoring, data, data processing, error, matching.

Введение

Экзогенные процессы являются достаточно сложными и многогранными явлениями [1, 2]. Они характеризуются большим числом показателей [3], наблюдение за которыми осуществляют различные службы. В связи с большим разнообразием данных об экзогенных процессах и источников их получения, их совместное использование достаточно затруднено. По этой причине актуальными становятся задачи согласования данных мониторинга экзогенных процессов, полученных из различных источников [4, 5], а также обеспечение возможности их совместного использования.

Цель работы – разработать алгоритмы согласования данных мониторинга экзогенных процессов, полученных из разнородных источников.

Алгоритм согласования данных

Рассмотрим алгоритм согласования данных мониторинга. В общем виде его можно представить следующим образом:

1. Преобразование данных к одинаковым единицам измерения;
2. Определение для каждого i -го источника погрешности измерения Δ_i ;
3. Определение для каждого i -го источника шага измерения s_i ;

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-07-97510 р_центр_а.

4. Преобразование данных в тройку «значение, погрешность, шаг измерения» $\langle d_j^i, \Delta_i, s_i \rangle$;
5. Определение «зоны согласия» источников $[z_{\min}^j, z_{\max}^j]$, где z_{\min}^j – нижняя граница «зоны согласия» для j -го периода, z_{\max}^j – верхняя граница «зоны согласия» для j -го периода [4];
6. Проверка корректности данных (попадания значений в «зону согласия») $d_j^i \in [z_{\min}^j, z_{\max}^j]$;
7. Корректировка данных источников в случае необходимости (если $d_j^i \notin [z_{\min}^j, z_{\max}^j]$);
8. Приведение данных с разной точностью к единой точности и порядку.

Алгоритм выявления значимых изменений наблюдаемого параметра

Допустим, что имеется ряд наблюдений параметра за определенный n -й период. Данные наблюдений собраны из разных источников. Возникает вопрос: как выявить значимые изменения параметра в $n+1$ период при наличии данных из разных источников за предшествующие периоды? Рассмотрим теперь алгоритм выявления значимых изменений наблюдаемого параметра.

1. Составление троек «значение, погрешность, шаг измерения» $\langle d_j^i, \Delta_i, s_i \rangle$ для n предшествующих периодов для всех источников;
2. Получение тройки $\langle d_{n+1}^k, \Delta_k, s_k \rangle$ для $n+1$ периода от источника k ;
3. Расчет «зон согласия» источников за n периодов;
4. Проверка, существуют ли случаи не вхождения данных от источника k в «зону согласия», т.е. $d_{n+1}^k \notin [z_{\min}^j, z_{\max}^j]$. Если да – источник не достаточно

надежен. Требуются дополнительные наблюдения;

5. Проверка, имеются ли тройки $\langle d_n^k, \Delta_k, s_k \rangle, \langle d_{n-1}^k, \Delta_k, s_k \rangle, \dots$ для предшествующих периодов. Если да – переход к п.6, иначе – п.7;
6. Если $\frac{|d_{n+1}^k - d_n^k|}{s_k} > 1$ или $|d_{n+1}^k - d_n^k| > \Delta_k$, то произошли значимые изменения параметра наблюдения;
7. Поиск источника l с минимальным значением $|d_{n+1}^k - d_n^l|$;
8. Если $s_k \geq s_l$, вычисляем $\frac{|d_{n+1}^k - d_n^l|}{s_k}$, иначе вычисляем $\frac{|d_{n+1}^k - d_n^l|}{s_l}$. Если полученное значение больше 1, то произошли значимые изменения параметра наблюдения;
9. Если при $\Delta_k \geq \Delta_l$ верно $|d_{n+1}^k - d_n^l| > \Delta_k$, или при $\Delta_k < \Delta_l$ верно $|d_{n+1}^k - d_n^l| > \Delta_l$, то произошли значимые изменения параметра наблюдения.

Заключение

Разработанные алгоритмы позволяют произвести некоторое согласование данных мониторинга экзогенных процессов, полученных из разнородных источников, а также осуществить выявление значимых изменений параметров наблюдения по ним.

Литература

1. Шаранов Р.В. Переход от технических к природно-техническим системам // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012, № 2. – С.43-46.
2. Шаранов Р.В. Мониторинг экзогенных процессов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012, № 2. – С.39-42

3. Шарпов Р.В. Показатели наблюдения и оценки карстовых процессов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 1. – С. 28-34.

4. Шарпов Р.В. О согласовании данных мониторинга экзогенных процессов, полученных из разнородных источников // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 4. – С. 43-46.

5. Шарпов Р.В. Некоторые вопросы мониторинга экзогенных процессов // Фундаментальные исследования, 2013, № 1-2. – С. 444-447.

6. Шарпов Р.В., Шарпова Е.В. Проблема интеграции электронных коллекций состояний экосистем // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2009, № 6. – С. 75-78.

7. Шарпов Р.В. Определение показателя интенсивности карстовых провалов по неполным данным // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 2. – С. 36-40.

References

1. Sharapov R.V. The transition from the technical to the natural-technical systems // Engineering industry and life safety, 2012, № 2. – P.43-46.

2. Sharapov R.V. Monitoring exogenous processes // Engineering industry and life safety, 2012, № 2. – P.39-42.

3. Sharapov R.V. Indicators for monitoring and assessment of karst processes // Engineering industry and life safety, 2013, № 1. – P.28-34.

4. Sharapov R.V. On the conformity of monitoring data obtained from various sources // Engineering industry and life safety, 2013, № 4. – P.43-46.

5. Sharapov R.V. Some problems of exogenous processes monitoring // Fundamental research, 2013, № 1-2. – P. 444-447.

6. Sharapov R.V., Sharapova E.V. The problem of integration of digital collections of the state of ecosystems // Engineering industry and life safety, 2009, № 6. – P.75-78.

7. Sharapov R.V. Determination of karst collapse intensity from incomplete data // Engineering industry and life safety, 2013, № 2. – P.36-40.

Статья поступила в редакцию 3 ноября 2013 г.

Шарпов Руслан Владимирович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром, Россия. E-mail: info@vanta.ru

Sharapov Ruslan Vladimirovich – Ph.D., Murom Institute of Vladimir State University, Murom, Russia. E-mail: info@vanta.ru