



В России создали программный комплекс для обнаружения дефектов солнечных ячеек с помощью ИИ

Исследователи из команды Института искусственного интеллекта AIRI при поддержке IT-компании «Солтех» разработали программное обеспечение, которое позволит не только обнаруживать дефекты, но и определять вероятные источники их образования в технологической цепочке процесса производства солнечных элементов.

Команда «Солтех» создала базу данных и подготовила ее к имплементации в инфраструктуру программного комплекса для обнаружения оптических и механических дефектов при производстве фотоэлектрических преобразователей. На основе этих данных в AIRI разработали программное обеспечение под названием ASCAD Light, работающее на базе методов глубокого обучения.

Солнечная энергия играет решающую роль в переходе к возобновляемым и углеродно-нейтральным источникам энергии. Изготовление солнечных панелей требует проведения сложных технологических процессов: химической обработки, осаждения легированных слоев, нанесения прозрачных токопроводящих покрытий. Нарушение процесса на любой стадии или при транспортировке может привести к повреждению фотоэлектрического преобразователя (солнечной ячейки), основного элемента панели, который преобразовывает солнечную энергию в электричество. Такие повреждения не только приводят к росту операционных затрат на производстве, но и к потере его рабочих характеристик, в том числе эффективности.

На производственной линии завода «Хевел» для диагностики качества продукции используются уникальные камеры захвата изображений электролюминесценции ячейки. Эксперты компании «Солтех» собрали, разместили и передали данные изображения в AIRI для обучения нейросетевых архитектур в составе программного комплекса. Исходный набор данных состоял из порядка 68 тыс. электролюминесцентных изображений гетероструктурных солнечных элементов с контактной сеткой. Сначала программа была протестирована на открытом наборе данных ELPV и показала точность до 95,1%. Далее коллективом была собрана размеченная выборка 1086 дефектных электролюминесцентных изображений. Это позволило модели локализовать и классифицировать дефекты. Статью о разработанной архитектуре опубликовали в одном из ведущих научных журналов *Solar Energy* (Q1, Elsevier).

Результатом совместной работы команд стало успешное 24-часовое опытно-промышленное испытание ПО ASCAD Light на действующем производстве завода «Хевел» в Новочебоксарске. При обнаружении на этапе сортировки двух и более изображений, имеющих дефекты одного типа с аналогичной локализацией, модель в режиме реального времени информировала о наиболее вероятных узлах оборудования производственной линии завода, связанных с найденными дефектами.

«За сутки тестовых испытаний в работе ASCAD Light не было зафиксировано отказов. ПО автоматически проанализировало порядка 52 тысяч изображений. Наше ПО доказало пользу и значимость в повышении качества системы диагностики. В данный момент мы с

коллегами из «Солтех» проводим дополнительную масштабную разметку данных для повышения точности локализации дефектов и, в случае удачного прохождения второй фазы тестовых испытаний, планируем выводить ПО в опытно-промышленную эксплуатацию. Надеюсь, что наш проект ускорит переход к наукоемким методам оптимизации производственных процессов и станет наглядным примером того, как наука способна помочь решать задачи реального бизнеса» – отметил руководитель научной группы, кандидат физико-математических наук Семен Буденный.

«Ключевой результат нашей работы – мы можем с высокой точностью определить на каком технологическом этапе и на каком оборудовании возник дефект. Это даст возможность в минимальные сроки устранить его причины и сократить производственные потери. Помимо этого, данный программный комплекс позволяет проводить анализ процесса производства солнечных ячеек с наилучшими показателями КПД и определять условия, которые влияют на данный параметр. В последующем будем это применять в серийном производстве, что позволит увеличить эффективность продукции завода. Наше сотрудничество с AIRI доказывает, что при грамотном взаимодействии технических специалистов, научных сотрудников и разработчиков можно производить эффективный продукт на основе передовых разработок» – сообщил Александр Дмитриев, генеральный директор «Солтех».

Вопросы: pr@airi.net, info@soltekh.ru

ОБ AIRI

Научно-исследовательский Институт искусственного интеллекта AIRI — автономная некоммерческая организация, занимающаяся фундаментальными и прикладными исследованиями в области искусственного интеллекта. На сегодняшний день более 90 научных сотрудников AIRI задействовано в исследовательских проектах Института для работы совместно с глобальным сообществом разработчиков, академическими и индустриальными партнерами.

О Солтехе

Российская IT-компания, предоставляющая отраслевые IT-решения в области цифровизации технологических процессов, искусственного интеллекта и аналитики с уникальными проектами под потребности клиента. www.soltekh.ru