

# **ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ**

**Кирин И.Г.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург**

В понятие возобновляемые источники энергии принято включать следующие формы энергии: гидроэнергия, ветровая, солнечная, геотермальная, энергия морских волн, течений, приливов и океана, энергия биомассы, низкопотенциальная тепловая энергия и другие "новые" виды возобновляемой энергии. Условно принято разделять возобновляемые источники энергии на две группы: традиционные - это гидравлическая энергия, преобразуемая в электроэнергию ГЭС мощностью более 30 МВт; энергия биомассы, используемая для получения тепла традиционными способами сжигания (дрова, торф и некоторые другие виды печного топлива); геотермальная энергия и нетрадиционные - это солнечная, ветровая, энергия морских волн, течений, приливов и океана, гидравлическая энергия, преобразуемая в используемый вид энергии малыми и микроГЭС, энергия биомассы, не используемая для получения тепла традиционными методами, низкопотенциальная тепловая энергия и другие "новые" виды возобновляемой энергии.

В последние годы тенденция роста использования возобновляемых источников энергии становится достаточно явной и соответствует высшим приоритетам и задачам энергетической стратегии России.

В работе представлен разработанный лабораторный практикум по возобновляемым источникам энергии.

Разработанный лабораторный практикум включает десять следующих специально разработанных для практикума работ: 1.Лабораторная работа «Солнечная электростанция» [2]; 2.Лабораторная работа «Ветрогенератор» [3]; 3. Лабораторная работа «Гибридные ветро-солнечные системы»; 4. Лабораторная работа «Солнечный коллектор» [4]; 5. Лабораторная работа «Тепловой насос», 6. Лабораторная работа «Комбинированные системы с солнечными коллекторами»; 7. Лабораторная работа «Микро ГЭС»; 8. Лабораторная работа «Приливные электростанции»; 9. Лабораторная работа «Изучение контроллера»; 10. Лабораторная работа «Изучение инвертора».

Условно лабораторный практикум можно разделить на следующие группы: лабораторные работы, посвященные изучению принципа действия электростанций построенных на основе возобновляемых источников энергии (первые восемь работ) и лабораторные работы посвященные изучению важнейших составляющих этих электростанций, без которых их работа невозможна (последние две работы).

При разработке лабораторного практикума особое внимание уделялось элементной базе, на которой могут быть построены работы. Прежде всего,

предпочтение отдавалось выпускаемому промышленностью учебному оборудованию [5]. Элементы и узлы, входящие в состав лабораторных установок, разработаны таким образом, чтобы они могли быть изготовлены самостоятельно с использованием распространенных и доступных материалов и компонент. Так, в качестве солнечной батареи использованы выпускаемые промышленные модули, в качестве генератора в лабораторных работах по изучению ветровой электрической станции, микро ГЭС, приливных электростанций, использованы генераторы тока для транспортных средств. В лабораторных работах по изучению тепловых насосов используются циркуляционные насосы систем отопления.

Лабораторные работы практикума позволяют в достаточно широких пределах варьировать объем выполняемых заданий и их сложность, а также выполнять исследовательские задания.

Лабораторный практикум может быть использован в составе различных школьных элективных курсов, например, таких как «Возобновляемые источники энергии», «Энергосбережение», «Физическая экология», «Экологические проблемы и энергоресурсосбережение», в вузе в лабораторных практикумах по физике и в спецкурсах для студентов, обучающихся по направлениям «Электроэнергетика», «Экономика», в составе спецпрактикумов например, по таким дисциплинам, как «Малая энергетика» [6], «Экономика предприятий городского хозяйства», «Экономика теплосбережения в городском хозяйстве» [7], «Энергия и окружающая среда» [8].

Использование разработанного лабораторного практикума в курсе физики обусловлено тем, что проблемы энергосбережения, использование современных отопительных систем на основе «тепловых насосов» в этом курсе практически не анализируются. Например, основное внимание курса термодинамики отводится анализу работы тепловых двигателей и холодильников, а «тепловые насосы» не рассматриваются. Лабораторный практикум восполняет рассмотрение этого и других вопросов, затрагивающих физическую основу энергосбережения.

Предлагаемый лабораторный практикум может быть использован и на курсах повышения квалификации, направленных на совершенствование экспериментальной компетенции учителей. В этом случае, лабораторный практикум обеспечивает подготовку учителей к требованиям ФГОС. Согласно ФГОС реализация основной образовательной программы при изучении физики должно обеспечивать получение основ физических знаний, формирование теоретических и экспериментальных умений, освоения основ метода научного познания, развития физического мышления. Для практической реализации этих задач, теоретическую и экспериментальную деятельность на уроках физики необходимо дополнять внеурочной проектной деятельностью школьников не только по учебному исследованию физических явлений, но и их практическому применению. Разработанный лабораторный практикум такую возможность предоставляет.

Кроме того, лабораторные работы практикума могут быть использованы для выявления и контроля уровня сформированности знаний по курсу «Физика» у студентов.

Чтобы оценить деятельность студента и его уровень усвоения материала, используется интерактивный способ [9]. В этом случае материал лабораторного практикума используется для контроля реконструктивного уровня деятельности обучающегося, его продуктивного действия.

Для практической реализации этой задачи, на базе материала лабораторного практикума формируются нетиповые качественные задачи или предлагается подробное описание эксперимента.

Такие задания предлагают поиск, формирование и реализацию идеи решения, что всегда выходит за пределы прямого формального опыта и требует от обучающегося варьирования условий задания и усвоенной ранее информации.

Это дает возможность осуществлять контроль не только теоретических знаний по физике и умения применять их на практике, но и проконтролировать умение формулировать проблему, выдвигать гипотезу, составлять теоретические модели, иметь возможность к абстракции, интуитивному анализу, то есть в конечном счете оценить компетенции, которыми студент овладел в процессе обучения курса физики.

#### *Список литературы*

1. Дьяков А.Ф. *Малая энергетика России. Проблемы и перспективы.* - М.: НТФ «ЭНЕРГОПРОГРЕСС», 2003. – 128 с.

2. Кирин И.Г. *Лабораторная работа «Солнечная электростанция» // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных трудов. Выпуск 25.* – М.: ИСРО РАО, 2015. 128 С., С.81.

3. Кирин И.Г. *Лабораторная работа «Ветрогенератор» // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных трудов. Выпуск 26.* – М.: ИСРО РАО, 2016. 132 С., С.69-70

4. Кирин И.Г. *Лабораторная работа «Солнечный коллектор» // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных трудов. Выпуск 26.* – М.: ИСРО РАО, 2016. 132 С., С.70-71.

5. *Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений // Под ред. Г.Г. Никифорова.* - М.: Дрофа, 2005. -396 с.

6. Кирин И.Г., Кирин А.И. *О дисциплине специализации «Малая энергетика» // Научный вестник Оренбургского государственного института менеджмента: Сборник статей 5 международной конференции «Россия как трансформирующее общество: экономика, культура, управление», ч. 3-я.* - М.: «Логос», 2004. - 232 С., С. 165.

7. Кирин И.Г., Кирин А.И. *О дисциплине специализации «Экономика теплосбережения в городском хозяйстве» // Научный вестник Оренбургского государственного института менеджмента: Сборник статей 5 международной конференции «Россия как трансформирующее общество: экономика, культура, управление», ч. 3-я.* - М.: «Логос», 2004. - 232 С., С. 169-170.

8. Кирин И.Г, Кирина М.И. О дисциплине специализации «Энергия и окружающая среда // Научный вестник Оренбургского государственного института менеджмента: Сборник статей 5 международной конференции «Россия как трансформирующее общество: экономика, культура, управление». Оренбург: Оренб. Гос. Ин-т менеджмента, 2006. 135 С., С. 118-119.

9. Селевко Т.К. Энциклопедия образовательных технологий. Том 1.-М.: Народное образование. 2002 г. 535 С.

