

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-3-166-180

Есть такая наука «Байкаловедение»¹

В.И. ЗОРКАЛЬЦЕВ, доктор технических наук,
Иркутский научный центр СО РАН. E-mail: zork@isem.irk.ru

Е.Н. КУЗЕВАНОВА, кандидат биологических наук,
Байкальский музей СО РАН, Иркутск. E-mail: elena.kuzevanova@gmail.com



¹ Материал подготовлен при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Иркутской области, грант № 17-410-380003 и программы ИНЦ СО РАН № XI.174.1.4.

Дана история формирования, основные составляющие, используемые нестандартные приемы преподавания новой учебной дисциплины «Байкаловедение». В интервью автора учебников, научных и научно-популярных публикаций о Байкале, заместителя директора Байкальского музея СО РАН Е. Н. Кузевановой дается краткая характеристика истории изучения озера. Обсуждаются экологические и экономические проблемы Байкала. Проводятся аналогии между законами экологии и моделями экономики. Оцениваются возможности финансирования мероприятий по улучшению экологической ситуации на Байкальской природной территории за счет рентных доходов от природных ресурсов озера. Делается вывод о том, что Байкал уже в нынешнее время вполне способен «сам себя профинансировать» – получаемые с гидроэнергии реки Ангары рентные доходы оцениваются более чем в 120 млрд руб. в год. Обсуждается необходимость и возможность непротиворечивого сосуществования экологической и экономической эффективности жизнедеятельности людей на Байкальском побережье.

Ключевые слова: эколого-экономические проблемы; Байкальская природная территория; экологическое образование; экология; учебники по Байкаловедению

Немного из истории Байкаловедения

Европейскими первооткрывателями Байкала были русские казаки, пришедшие в начале XVII века из Енисейска по Ангаре в районы Малого моря и севера Байкала. Первоначально это удивительное озеро в описаниях казаков называлось Ламу. Так его называли звенки, первые встреченные казаками коренные жители, ныне почти исчезнувшие с берегов Байкала. Русские землепроходцы составили первые карты Байкала, дали описания впадающих рек, местности, его окружающей, проживающих народов. В 1723–1724 гг. по личному распоряжению Петра I была проведена Байкальская научная экспедиция. Были даны подробное описание озера, его флоры и фауны, достопримечательностей, в том числе горячих целебных источников на берегу Байкала. С середины XIX века изучением Байкала активно занимались поляки И. Д. Дыбовский, А. Л. Чекановский, И. Д. Черский, В. А. Годлевский, сосланные в Сибирь за участие в восстании 1863 г.

Огромный вклад в изучение озера Байкал внесло созданное по инициативе ученых и мореплавателей Русское географическое общество.

Среди исследователей-первопроходцев был П. А. Кропоткин, который сделал ряд важных географических и исторических открытий. В написанной им книге «Анархия» [Кропоткин, 2002] приводится много примеров внутривидового и межвидового сотрудничества в животном мире.

С конца XIX века научные исследования Байкала приобретают планомерный систематический характер [Кожов, 1972; Галазий, 1987; Грачев, 2002; и др.].

Российский кризис 1990-х годов сильно ударил по всей науке и, особенно, той ее части, которая далека от получения коммерческой выгоды. Сильно сократились исследования Байкала, погибли целые научные направления. В то же время возрастающие экологические проблемы на Байкале, и в связи с этим развитие сотрудничества между наукой и образованием привели к идее создания образовательного проекта «Байкаловедение» для школьников.

Истоки

Можно сколько угодно говорить о необходимости применения природосберегающих технологий, о важности сохранения чудесного мира Байкала, однако успех в этом направлении будет только в том случае, если граждане, которые будут жить и работать на этой земле, станут экологически образованными, хорошо знающими мир, в котором они живут. Деятельность Елены Николаевны, которая много лет занимается систематизацией, обобщением и популяризацией знаний о Байкале, разработкой и проведением курсов по обучению молодежи основам экологии, подготовкой учебников «Байкаловедение» для школьников, направлена на формирование как раз таких новых граждан.

Вместе с группой соавторов она разработала региональную программу по Байкаловедению и учебники «Байкаловедение» для 5–6-х и 6–7-х классов [Кузеванова, 2012; Кузеванова, Сергеева, 2014; Кузеванова, Мотовилова, 2015]. В 2009 г. этот труд был удостоен диплома лауреата национальной экологической премии «ЭкоМир».

– Елена Николаевна, что Вас привело к научным исследованиям Байкала?

– Байкалом я стала заниматься уже со второго курса университета, когда пришла на практику в лабораторию Водной токсикологии НИИ биологии Иркутского университета.

После окончания университета я перешла из НИИ биологии в Вычислительный центр ИГУ. В 1980-е годы в Иркутске развивалось интересное направление – математическое моделирование экологических водных систем. Совместная работа математиков и биологов помогала понять, как устроены экологические системы. Математическим моделированием процессов, происходящих в экосистеме Байкала, в то время занимались маститые ученые (А. И. Гурман, Л. Я. Ащепкова, О. М. Кожова). Пришлось осваивать программирование, математическое моделирование, статистические методы анализа.

В моих руках оказались данные Института биологии по изучению Байкала, начиная с 1946 г. В районе посёлка Большие Коты учеными в то время была создана так называемая «точка № 1» – постоянная станция наблюдений за температурой и видовым составом микроскопических организмов: водорослей и беспозвоночных животных. Каждые 10 дней – летом на катере, зимой – по льду через лунку, в любые морозы и непогоду – измерялась температура воды и отбирались пробы организмов. В лабораториях института определялся видовой состав и под микроскопами производился подсчёт каждого вида. Так, в рутинной работе создавался воистину золотой научный фонд – база данных о Байкале. По этим данным выявлялись сезонные, многолетние колебания численности планктона, зависящие от разных факторов.

Интересно отметить, что многие методические приемы в моделировании экосистем имеют полные аналоги с приемами, используемыми в математической экономике. Причем некоторые из них введены в экологию гораздо раньше, чем в экономику, и экономисты уже давно могли бы пользоваться этими наработками биологов.

Например, Ю. Либихом еще в 1840 г. был введен так называемый Закон минимума, согласно которому величина продуктивности какой-либо культуры определяется количеством фактора, находящегося в минимуме в требуемых для урожая данной культуры пропорциях. В качестве факторов рассматриваются отдельные виды химических биогенов (углерод, фосфор, калий, кальций и т.д.), а также температура, солнечная радиация, влажность... Полный аналог этого «закона» – производственная функция Леонтьева, введенная в экономику в XX веке.

В биологии широко применяются модели, описывающие потоки вещества и энергии, которые можно рассматривать как аналоги балансовых моделей экономики. Причем эти модели могут формироваться в разной степени агрегирования. В качестве самых агрегированных могут рассматриваться модели трофических взаимодействий трех основных групп биологических видов – создающие на базе солнечной энергии и неживой материи органическое вещество (продуценты), животные травоядные и хищники (консументы), организмы, в основном бактерии, разлагающие до первоначального состояния органические остатки (редуценты).

Такая «трехотраслевая» балансовая модель схожа с трехсекторной моделью доктора Кэне, послужившей исходным примером в создании двухсекторной модели Маркса и других моделей межотраслевого баланса.

- Вполне естественно было бы ожидать, что такого рода аналогии могут послужить столь необходимому объединению двух наук – экологии и экономики. Насколько удалось при математическом моделировании экосистемы Байкала продвинуться в формировании такой синтетической науки?

- Ныне наука экология, экологические мероприятия часто противопоставляются экономике, экономической целесообразности. Полагаю, что это связано с несовершенством общественной организации людей, а также действующих экономических механизмов. Экономическая наука, в том числе преподаваемая

в школах или в вузах, должна описывать не только то, что есть сейчас, но и то, что должно быть. И здесь полезно было бы напоминать, что человеческое сообщество – это всего лишь одна из составляющих экологического сообщества всех биологических организмов, населяющих землю. А экономику можно и полезно было бы рассматривать и как составную часть более общей науки, как часть этологии, занимающуюся изучением поведения людей как одного из видов, населяющих землю организмов. К сожалению, ныне этот особый биологический вид очень сильно обособил себя, возомнил, что он – вершина мироздания и в своем поведении, порой, совсем не считается с биосферой, породившей его, с тем уже ощутимым вредом, что он ей наносит.

– *С начала 1990-х годов исследования по математическому моделированию экосистемы озера Байкал начали активно «сворачиваться». Связано это было с их бесперспективностью или с другими причинами?*

– Нет, математическое моделирование Байкала совсем не исчерпало себя. Была проделана лишь статистическая обработка накопленных данных. Назревала необходимость в разработках моделей, опирающихся на биохимические, гидрологические, метеорологические механизмы. Экосистема Байкала – уникальная относительно изолированная «лаборатория» для такого сорта комплексных исследований. Исследования по математическому, системному моделированию были свернуты из-за сложившейся к началу 1990-х катастрофической ситуации в нашей стране, и в науке особенно.

Становление новой учебной дисциплины «Байкаловедение»

– *Как возникла идея написания учебников по Байкаловедению?*

– В 1997 г. директор Лимнологического института СО РАН Михаил Грачёв, куда я перешла работать, предложил мне стать координатором европейского проекта ТАСИС Ecological information and Public Awareness Promotion in the Lake Baikal Region. Проект был связан с оценкой экосистемы озера Байкал, загрязнения природы и информированием населения об этом. Участвовавшие в нем сотрудники научных институтов, школьные учителя, активисты-экологи Иркутской области и Республики

Бурятия как раз высказали эту идею: сделать программу и учебник по Байкалу. В распоряжении учителей была хорошая книга Г. Галазия «Байкал в вопросах и ответах» [Галазий, 1987], но это был всё же не учебник.

В создании школьного «Байкаловедения» принимали участие около 30 человек, рецензентами были учёные. Байкал как природная лаборатория эволюции того заслуживает. Более 1400 видов живых организмов, обитающих в озере, – эндемики и больше нигде в мире не встречаются. После проекта ТАСИС была создана общественная организация «Ассоциация Байкальская экологическая сеть», а я, работая в ЛИН СО РАН экологом и помогая Михаилу Грачёву в научном совете по проблемам озера, погрузилась в работу над учебником. Сначала была создана и утверждена программа, а потом учебник.

– *В нашей стране есть школьные книги по «озероведению»?*

– Таких учебников, насколько мне известно, нет. Я отправилась на стажировку к американским коллегам, изучающим озеро Мичиган. Писали мы первый учебник в свободное от работы время, а тираж оплатили спонсоры. Второе издание финансировали уже Министерство образования и Министерство природных ресурсов. В 2012 г. вышло третье издание, ориентированное на 6–7-е классы. В 2019 г. должен быть закончен эксперимент по адаптации этих пособий к учебному процессу и начнётся работа по их подготовке в качестве регионального компонента образования. В проекте участвуют более 70 школ. Мнение сложилось единое: программу надо разбить на три года – для 5-х, 6-х и 7-х классов, и для каждого из них сделать своё пособие. Есть программа по Байкаловедению и для 8–9-х классов, но учебники пока не разработаны. Для начальных классов есть пособие, в одном из разделов которого дети тоже знакомятся с Байкалом. Недавно большим коллективом учёных подготовлено двухтомное учебное пособие для студентов [Русинек и др., 2012]. Так что проект по Байкаловедению оказался востребованным и успешно развивается.

– *При написании учебника «Байкаловедение» необходимо было охватить самые разные аспекты функционирования и развития такого уникального природного объекта. Стать не только специалистом в разных науках, но и уметь популярно*

рассказать о полученных этими науками сведениях о Байкале. С чего в ваших учебниках начинается изучение Байкала?

– С тех людей, которые изучают озеро, кто и как это делает. С лимнологов, экологов, аквалангистов... Пятый класс – это очень восприимчивый возраст, можно заложить основы будущего увлечения, а может быть, и профессии, дети уже нацелены на групповые интересы, на свой круг общения. Для них интересны рассказы о водолазах, о глубоководных обитаемых аппаратах, о геологах, которые путешествуют по берегам Байкала, исследуя горные породы. Далее идет история происхождения озера, какие растения и животные населяли его в каждый период развития. Есть даже немного спорная глава о динозаврах. Но Байкал находится на окраине самой древней Сибирской платформы, очень мощной, наименее подверженной изменениям. В эпоху динозавров платформа находилась над уровнем моря достаточно высоко. Если даже здесь и была фауна того периода, от нее ничего не сохранилось.

– Детям не скучно слушать «экологические» лекции?

– Смотря как их читать. Если Вы о проекте Байкальского музея «Экологический образовательный центр», то на ежегодную летнюю практику приезжают, как правило, отовсюду, даже из отдаленных районов, около сотни детей в Листвянку. У нас уже подготовлен проект круглогодичного практикума. Мы бы хотели, чтобы школьники приезжали к нам на практику на 4–5 дней в течение всего года, закрепляли знания. Вместе со специалистами музея и даже аквалангистами они выходят на научно-исследовательском судне на Байкал, с помощью специального оборудования отбирают пробы живых растений и животных. В нашем центре установлена система «микроскоп-компьютер». На выведенном на экране изображении с микроскопа дети получают возможность изучить собранный материал: рассмотреть строение водоросли, наблюдать за поведением мелких беспозвоночных, фотографировать и делать видеозаписи того, что происходит под микроскопом. Если ребята откроют для себя сам факт очень сложной организации жизни у «простейших», то уже это будет большим прогрессом в понимании устройства мира, нашего места в нем.

– Вы не оценивали, как ваши нынешние школьники будут использовать полученные экологические знания?

– Молодежь не изолирована от взрослой среды, в которой из-за непродуманных и несовершенных законов существуют «свои» правила построения бизнеса на Байкале. Дети видят разочарования и проблемы взрослых, слышат, как они решают эти проблемы, действуя обходными путями.

Врезалось в память одно инициативное занятие со школьниками на берегу озера. Я предложила шестиклассникам сыграть в ролевую игру «Свой бизнес на Байкале». Были распределены роли: бизнесмен, глава администрации поселка, комитет по охране Байкала, полиция, прокуратура, Санэпидемнадзор, СМИ, жители поселка, активисты. По правилам игры бизнесмен должен был получить разрешение на строительство гостиницы на берегу, построить ее и открыть бизнес на Байкале. Было больно слышать, как дети, войдя в роль взрослых, решали, куда идти и кому дать взятку, чтобы получить разрешение на строительство и начинать свой бизнес. До тех пор, пока ведущий игры не сформулировал для ребят права и обязанности, существующие у каждого действующего лица, они руководствовались правилами из реальной жизни.

– Многие проблемы Байкала связаны с «человеческим фактором». Люди нередко ведут себя очень неразумно не только с несколько абстрактных для них экологических позиций, но и собственных интересов. Например, до недавнего времени широко были распространены браконьерский массовый лов сетями омуля в акватории Байкала, заготовка икры по нерестовым рекам. В результате за последние годы резко сократились поголовье промысловой рыбы, уловы и, соответственно, доходы людей, связанных с этим промыслом. При этом сами жители побережья не проявляют активности в борьбе с браконьерством, нередко существует даже такая солидарность местных жителей и браконьеров против правоохранительных органов.

– Действительно, в нашей стране как-то исторически укоренилась солидарность граждан в противостоянии «властям», порой противоречащая здравому смыслу. Вероятно, необходимо как-то изменять сложившийся социально-экономический поведенческий механизм, чтобы местные жители были не безразличными временщиками, а заинтересованными участниками событий, протекающих на территории их проживания. Надо менять правовые отношения в природопользовании. Ныне социально-экономическая организация в России похожа на перевернутую

пирамиду, неустойчиво стоящую на ее острие. Чтобы решить какой-то местный, частный вопрос, нередко требуется обращение в самые высокие инстанции, вплоть до президента страны. Сколько таких порой вопиющих, но не решенных частных проблем в нашей стране? На всех президента не хватит. Надо поставить пирамиду на ее основание. Тогда, полагаю, многие вопросы будут решаться эффективнее, хотя и «незаметнее». Как писал Монтескье: «Счастливы те народы, чьи летописи производят скучные впечатления!».

– *Какими Вы видите перспективы развития и внедрения курса «Байкаловедение» в школах?*

– С 2000-х годов в Иркутской области по инициативе коллектива научных сотрудников и учителей в школьное образование области внедрена учебная программа естественно-научного направления «Байкаловедение». Программа раскрывает региональную специфику – наличие уникального природного объекта – крупнейшего и древнейшего пресноводного водоема нашей планеты – озера Байкал, оказывающего значительное влияние на развитие науки, экономики, общества региона. За 12 лет программа расширилась до учебно-методического комплекта (УМК), который прошел апробацию на городском и областном уровне в 2009, 2011–2015 гг.

Цель разработки и внедрения УМК по Байкаловедению – формирование экологического мировоззрения и профориентационных ценностей в области охраны и восстановления окружающей среды на примере озера Байкал как объекта Всемирного наследия.

Задачи УМК на современном этапе стоят следующие:

- освоение модели гражданского ответственного и природосберегающего поведения как нормы жизни;
- формирование профориентационных целей в области охраны и восстановления окружающей среды и озера Байкал;
- формирование экологической культуры на примере озера Байкал.

Программа для каждого класса заканчивается разделом «устойчивое развитие», в котором раскрываются содержание и причины чрезвычайной востребованности в Байкальском регионе отдельных профессий и отраслей хозяйственной деятельности (охрана природных ресурсов; переработка бытовых

отходов и вторичное использование природных ресурсов; разработка и внедрение альтернативных видов энергии; туристическая индустрия).

Для формирования необходимых в рамках программы «представлений» на летних байкальских школах уже несколько лет внедряются проектные работы по теме «Минимизация влияния хозяйственной деятельности на озеро Байкал». Целью этой работы является осознание школьником ценностей, определяющих существование людей – чистый воздух, вода, почва, природа во всем ее многообразии на примере Байкала; изучение и осознание Байкала как уникальной региональной ценности; принятие ограничений хозяйственной деятельности и норм, позволяющих сохранять природу Байкала, необходимую для качественной жизни людей.

Экологические проблемы Байкала

– *Какие сегодня проблемы связаны с озером Байкал?*

– Территория Байкала в настоящее время – ярчайший пример дисбаланса между человеком и природой. Байкал – это особый объект мирового масштаба, для сохранения которого были приняты беспрецедентные меры федерального и международного уровня. К ним относятся включение Байкала в список объектов Всемирного наследия¹, создание федерального закона «Об охране озера Байкал»,² утверждение Перечня видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне Байкальской природной территории³. Казалось бы, эти меры были предприняты достаточно давно, чтобы Правительству страны и субъектам Федерации – Иркутской области и Республики Бурятия – принять все превентивные меры по охране уникального озера. Однако они настолько противоречат друг другу, что не только не защитили Байкал от разрушительных последствий хозяйственной деятельности, но и создали парадоксальную ситуацию, при которой

¹ World Heritage List. Lake Baikal [Эл. ресурс]. URL: <http://whc.unesco.org/en/list/754> (дата обращения: 12.11.2017).

² ФЗ «Об охране озера Байкал (с изменениями на 28 июня 2014 года)» [Эл. ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901732256> (дата обращения: 12.11.2017).

³ Постановление от 30 августа 2001 года № 643 «Об утверждении перечня видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне Байкальской природной территории (с изменениями на 2 марта 2015 года)» [Эл. ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901795935> (дата обращения: 14.12.2017).

в центральной экологической зоне запрещено строить системы сбора и утилизации мусора.

Байкал – зона интенсивного развития туризма. Имеющиеся очистные сооружения в населенных пунктах на берегу озера работают с серьезными нарушениями [Калинин, 2015]⁴. Вследствие этого качество прибрежных байкальских вод ухудшается: увеличивается концентрация общего фосфора и биомасса водорослей. В некоторых местах на Байкале наблюдаются заболевания и гибель байкальских губок⁵, отмечается активное развитие не свойственной этому озеру дурнопахнущей водоросли спиригира. По невыясненным обстоятельствам в октябре 2017 г. в южной части Байкала погибло более 140 нерп⁶.

– *И где же выход? Может, необходимо принять закон о запрете той или иной деятельности на Байкале, о необходимости убирать мусор, производить очистку отходов, о запрете посещения каких-то особо важных мест на Байкале?*

– Самое простое – вводить запреты и предписания, особенно из далекой от Байкала Москвы.

К настоящему времени противоречия между несовершенным природоохранным законодательством и реальной жизнью на Байкале достигли критической точки. Это заставило бизнесменов и местных жителей объединиться и начать отстаивать свои интересы, внося конструктивные предложения по охране Байкала в законодательство, работая на всех уровнях, включая федеральный^{7,8}.

⁴ Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. Итоги работы Байкальского межрегионального управления Росприроднадзора за 2017 г. [Эл. ресурс]. URL: <http://bau38.rpn.gov.ru/newsto/itogiy-raboty-baykalskogo-mezhregionalnogo-upravleniya> (дата обращения: 18.12.2017).

⁵ Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2016 году. Иркутск: ИНЦХТ, 2017. 374 с.

⁶ Информационный портал «Baikal-info». Причины гибели 141 нерпы в Байкале пока не найдены, 2017. [Эл. ресурс]. URL: <http://baikal-info.ru/prichiny-gibeli-141-nerpy-v-baykale-poka-ne-naudeny> (дата обращения: 06.12.2017).

⁷ Официальный сайт Общероссийского народного фронта. Григорьева: «Надо четко определить виды деятельности в экологической зоне Байкала с учетом фактически существующих границ». 2017. [Эл. ресурс]. URL: <http://onf.ru/2017/12/06/grigoreva-nado-chetko-opredelit-vidy-deyatelnosti-v-ekologicheskoy-zone-baykala-s-uchetom/> (дата обращения: 06.12.2017).

⁸ Информационный портал «i38.ru. Теленформ». В закон о Байкале предложили поправки об особом режиме прибрежных посёлков, 2017. [Эл. ресурс]. URL <http://i38.ru/baykal-obichnie/v-zakon-o-baykale-predlozhili-popravki-ob-osobom-rezhime-pribreznich-poselkov> (дата обращения: 09.12.2017).

Во время одной из лекций на Байкале на вопрос «Так зачем все-таки нам заботиться о сохранении всех этих байкальских рачков и червячков, этих цветочков и травинков, ящерок и ужииков?» прозвучал самый дорогой и ценный для меня ответ местного жителя, всю жизнь прожившего на берегу озера: «Так ведь именно вся эта байкальская живность и производит лучший в мире воздух, воду и красоту, которыми мы пользуемся!».

Мы, местные жители, хотим жить и развивать турбизнес на берегу самого чистого и красивого озера в мире, а в наших частных подворьях и гостиницах строим негерметичные выгребные ямы для слива жидких бытовых отходов. Так мы экономим деньги, чтобы не платить за откачку и вывоз жидких отходов на очистные станции [Кузеванова, 2017]. Наша «экономия» приводит к уничтожению не только потрясающей земли, на которой мы живем, но и нашего бизнеса: ведь никто не поедет отдыхать туда, где берег покрыт свалками мусора, а пляжи зарастают гниющими водорослями.

– *Проведение природоохранных мероприятий требует денег, и порой немалых. Сколько это стоит? Где взять требуемые средства?*

– Безусловно, экологические проблемы, природоохранные мероприятия нуждаются в тщательном экономическом анализе. И это должно стать одним из составляющих «смычки» экологии и экономики. Однако сами природные ресурсы являются источником экономического богатства, из которого во многих случаях можно покрыть требуемые экологические мероприятия. В частности, Байкал уже давно дает такой рентный доход, которого вполне хватило бы на решение очень многих экологических проблем. Четыре ГЭС на Ангаре вырабатывают ежегодно более 50 млрд кВт·ч электроэнергии, даже при очень низкой цене в 5 центов за кВт·ч мы получим рентный доход от гидроэнергии Ангары – более чем 2 млрд долл. США в год [Зоркальцев, Кузеванова, 2012]. При этом ГЭС выполняют важные системные функции, в том числе по обеспечению надежности электроснабжения всей страны, по «ведению частоты» в энергосистеме, по обеспечению устойчивых гидрологических режимов.

– *Расскажите о вашей встрече с основателем науки «Экология» Юджином Одумом?*

– В 2000 г. меня с мужем (директором Ботанического сада Иркутского государственного университета) пригласили американские коллеги для ознакомительной поездки по 12 штатам США. В штате Джоржия мы попросили своих коллег о встрече с известным всему миру экологом Юджином Одумом – основателем экосистемного подхода в изучении экологии и автора двухтомника «Экология» [Одум, 1986]. Именно благодаря Ю. Одуму экология в мировой науке перешла от исследования живого на уровне организмов к высшему уровню его существования – экосистемному. В первом издании «Основы экологии» (1953 г.) Ю. Одум уже четко сформировал структуру этой науки, в которой центральное место отводилось экосистеме. В основу концепции Ю. Одума было положено представление о том, что все виды растений и животных, как и человек, равноценны и имеют право на существование. Потому что совокупность качеств и функций отдельных элементов системы приведет к возникновению новых функций, усиливающих ее устойчивость – возникает системный эффект.

Этот закон работает на всех уровнях, включая образование и просвещение, в которых ключевым фактором является умение педагога донести до молодежи идею важности для человеческой жизни природных ценностей, уникальных для нашего региона и страны, которыми мы владеем и которые находятся в большом дефиците в высокотехнологичных странах.

На нашей встрече в 2000 г. Юджин Одум, говоря об экологических проблемах, подчеркнул, что самое важное – это экологическая осведомленность населения. Именно осведомленность в широком смысле, просвещенность приводят людей к пониманию необходимости устанавливать сознательные ограничения на растущие потребности, развивать технологии сбалансированного использования природных ресурсов, общественный контроль исполнения природоохранного законодательства. Фактически эти слова являются напутствием и его посланием нам, живущим и работающим на Байкале: «От экологического образования и просвещения – к экологическому мировоззрению».

Литература

Галазий Г. И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск: Вост.-Сиб. кн.изд-во, 1987. 384 с.

Грачев М. А. О современном состоянии экологической системы озера Байкал. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 154 с.

Зоркальцев В. И., Кузеванова Е. Н. Славное море – привольный Байкал // ЭКО. 2012. № 12. С. 5–21.

Калинин А. Очистные сооружения на Байкале работают с нарушениями // Информационное агентство «REGNUM». 2015. [Эл. ресурс]. URL: <https://regnum.ru/news/1896262.html> (дата обращения 18.12.2017).

Кожов М. М. Очерки по байкаловедению. Иркутск: Вост.-Сиб. кн.изд-во, 1972. 254 с.

Кропоткин П. А. Анархия (Сборник, сост. и предисловие Р. К. Баландина). М.: Айрис-пресс, 2002. 576 с.

Кузеванова Е. Н. Байкаловедение. Живой мир Байкала. Человек и Байкал. 3-е изд., переработанное и дополненное. Иркутск: ИООО «Байкал-ЭкоСеть», 2012. 224 с.

Кузеванова Е. Н. Формирование экологического мировоззрения и профориентационных ценностей молодежи в области охраны окружающей среды и озера Байкал как условие устойчивого развития Байкальского региона // Непрерывное образование как условие устойчивого развития личности и общества. Материалы международной научно-практической конференции. Иркутск, 2017. С. 12–21.

Кузеванова Е. Н., Мотовилова Н. В. Байкаловедение. Программа спецкурса для учащихся 5 (6), 6 (7) классов общеобразовательных учреждений. 4-е изд., переработанное. Иркутск: «Репроцентр А 1 – ИИПКРО», 2015. 64 с.

Кузеванова Е. Н., Сергеева В. Н. Байкаловедение: Байкал с древних времен до наших дней. Иркутск: Изд-во «Репроцентр А1», 2014. 256 с.

Одум Ю. Экология: В 2-х т./ Пер. с англ. М.: Мир, 1986. Т. 1. 328 с.; Т. 2. 376 с.

Русинек О. Т., Тахтеев В. В., Гладкочуб Д. П., Плешанов А. С., Шаманова С. И. Байкаловедение: в 2 кн. Кн. 1. Новосибирск: Наука, 2012. 468 с.

Русинек О. Т., Тахтеев В. В., Ходжер Т. В., Плешанов А. С., Воронин В. И., Михайлова Т. А. Байкаловедение: в 2 кн. Книга 2. Новосибирск: Наука, 2012. 644 с.

Статья поступила 18.07.2018.

Summary

Zorkaltsev V.I., Department of Regional Economic and Social Problems, Irkutsk Scientific Center, SB RAS, Kuzevanova E.N., The Baikal Museum of ISC, SB RAS, Irkutsk

There is Such Science «The Baikal studies»

Abstract. The history of formation, the main components, the non-standard methods of teaching the new school discipline «The Baikal studies» are outlined. The article is formed in the interview with the editorial board member of the journal with the organizer of this academic discipline, the author of a number of textbooks, scientific and popular publications about Baikal, a specialist in Baikal, candidate of biological sciences, deputy director of the Baikal Museum of the SB RAS, Elena Nikolaevna Kuzevanova. A brief description of the history of the study of Baikal is given. Ecological and economic problems of Lake Baikal are discussed. Analogies are being made between the laws of ecology and the models of the economy. The

possibilities of financing measures to improve the ecological situation in the Baikal natural territory at the expense of rental income from natural resources of Lake Baikal are estimated. It is concluded that Baikal already at the present time is fully capable of «self-financing» – the rental revenues received from the hydroelectric power of the Angara River are estimated at more than 120 billion rubles. in year. The necessity and possibility of consistent coexistence of ecological and economic efficiency of people's life on the Baikal coast is discussed.

Keywords: *Baikal; biology; ecological education; ecology; textbooks of the Baikal studies*

References

- Galaziy G.I. (1987). *Baykal v voprosah i otvetah*. Irkutsk, Vost.-Sib. Publ. 384 p. (In Russ.).
- Grachev M.A. (2002). *O sovremennom sostojanii ekologicheskoy sistemi ozera Baikal*. Novosibirsk. SO RAN Publ. 154 p.
- Zorkal'tsev V.I., Kuzevanova E.N. (2012). *Slavnoe more – privol'nyy Baikal. ECO. [ECO]*. Pp. 5–21. (In Russ.).
- Kalinin A. (2015). *Ochistnye sooruzheniya na Baykale rabotayut s narusheniyami*. Informatsionnoe agentstvo «REGNUM». Available at: <https://regnum.ru/news/1896262.html> (accessed: 18.12.2017). (In Russ.).
- Kozhov M.M. (1972). *Ocherki po baykaloveden'yu*. Irkutsk, Vost.-Sib. Publ. 254 p. (In Russ.).
- Kropotkin P.A. (2002). *Anarhiya*. Moscow, Ayris-press. Publ. 576 p. (In Russ.).
- Kuzevanova E.N. (2012). *Baykalovedenie. Zhivoy mir Baykala. Chelovek i Baykal. 3-e izd., pererabotannoe i dopolnennoe*. Irkutsk, Baykal-EhkoSet. Publ. 224 p.
- Kuzevanova E.N. (2017). *Formirovanie ekologicheskogo mirovozzreniya i proforientatsionnyh tsennostey molodezhi v oblasti ohrany okruzhayushchey sredy i ozera Baykal kak uslovie ustoychivogo razvitiya Baykal'skogo regiona. Nepreryvnoe obrazovanie kak uslovie ustoychivogo razvitiya lichnosti i obshchestva. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. P. 12–21. (In Russ.).
- Kuzevanova E.N., Motovilova N.V. (2015). *Baykalovedenie. Programma spetskursa dlya uchashchihsya 5 (6), 6 (7) klassov obshcheobrazovatel'nyh uchrezhdeniy. 4-e izd., pererabotannoe*. Irkutsk, Reprintsentr A 1. Publ. 64 p. (In Russ.).
- Kuzevanova E.N., Sergeeva V.N. (2014). *Baykalovedenie: Baykal s drevnih vremen do nashih dney*. Irkutsk, Reprintsentr A1. Publ. 256 p. (In Russ.).
- Odum Yu. (1986). *Ehkologiya: V. 2-h t*. Moscow, Mir. Publ. Vol. 1. 328 p.; Vol. 2. 376 p. (In Russ.).
- Rusinek O.T., Tahteev V.V., Gladkochub D.P., Pleshanov A.S., Shamanova S.I. (2012). *Baykalovedenie: v 2 kn. Kniga 1*. Novosibirsk, Nauka. Publ. 468 p. (In Russ.).
- Rusinek O.T., Tahteev V.V., Hodzher T.V., Pleshanov A.S., Voronin V.I., Mihaylova T.A. (2012). *Baykalovedenie: v 2 kn. Kniga 2*. Novosibirsk, Nauka. Publ. 644 p. (In Russ.).