

УДК 504.06

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ

Аничкина Н.В.

*ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет», Липецк,
e-mail: nina-viktorowna@mail.ru*

В двадцать первом веке лимитирующим фактором развития экономики многих стран мира стала вода. Вода, её количество и качество во многом определяют уровень жизни населения. Там, где в достаточном количестве представлены качественные водные ресурсы, повышается качество жизни населения, развивается сельское хозяйство и промышленность. Знание о местных водных ресурсах, их состоянии, использовании, сбережении и охране должно стать неотъемлемой частью экологического образования студентов. По решению Генеральной Ассамблеи ООН, наша планета с 22 марта 1993 года ежегодно отмечает «Всемирный день водных ресурсов». Для проведения этого мероприятия мною разработан цикл лекций для студентов. Исходным материалом для лекций являются результаты наших собственных полевых исследований. Основная цель моих лекций – это показать значимость практических исследований воды и вовлечь студентов в научную деятельность. В ходе проведения интерактивных лекций мною решаются следующие задачи: привлечение внимания слушателей к вопросам освоения, сбережения, охраны и рационального использования водных объектов и ресурсов.

Ключевые слова: вода, геоэкология, гидрографическая сеть, пойменные озера, водохранилища, реки, подземные воды, минеральные воды

USING RESEARCH RESULTS OF WATER RESOURCES IN LIPETSK REGION IN ECOLOGICAL EDUCATION OF STUDENTS

Anichkina N.V.

Lipetsk state pedagogical university, Lipetsk, e-mail: nina-viktorowna@mail.ru

In the twenty first century water became the limiting factor to development of economy in many countries of the world. Water, its quantity and quality in many respects define living standard. There where is enough water resources illnesses recede, the agriculture and the industry develops. The knowledge of local water resources, their condition, usage and protection should become an integral part of ecological education of students. Under the decision of General Assembly of the United Nations our planet since March, 22nd, 1993 annually celebrates «the World day of water resources». To carry out this action a series of lectures for students is developed. The initial material for lectures were results of field researches. The main aim of the lectures is to show the importance of practical researches on water and to involve students in scientific activity. During carrying out of interactive lectures I solved such problems as attraction attention of listeners to questions of development, saving, protection and rational use of water objects and resources.

Keywords: water, Geoecology, a hydrographic network, inundated lakes, water basins, rivers, underground waters, mineral waters

Большую часть нашей планеты занимает вода, и все живые организмы имеют в своем составе воду. Современные научные исследования воды дают возможность рассматривать её как уникальное вещество. Она участвует во всех физико-географических, биологических, геохимических и геофизических процессах, происходящих на Земле, является движущей силой многих глобальных процессов на планете. Водный баланс тесно связан с тепловым балансом, при этом влагооборот равномерно распределяет тепло между его сферами, а также регионами Земли, что имеет большое значение для всей географической оболочки [6].

Знание о местных водных ресурсах, их состоянии, использовании, сбережении и охране должно стать неотъемлемой частью экологического образования студен-

тов. В ФГБОУ ВПО «ЛГПУ» ежегодно отмечается «Всемирный день водных ресурсов». Решением Генеральной Ассамблеи ООН он отмечается с 22 марта 1993 года. В рамках проведения этого мероприятия мною разработан цикл лекций для студентов, проживающих в общежитии. Мероприятие проводится в помещении студенческого совета общежития, и на нём присутствуют студенты с разных факультетов, в том числе и приехавшие на обучение со стран Азии, Африки и Европы. Исходным материалом для лекций являются результаты наших собственных полевых исследований, выполненных совместно со студентами и лёгшими в основу выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ. Основная цель моих лекций – это показать значимость практических исследований мест-

ных водных объектов и вовлечь студентов в научную деятельность. В ходе проведения интерактивных лекций мною решаются следующие задачи: привлечение внимания слушателей к вопросам освоения, сбережения, охраны и рационального использования водных объектов и ресурсов.

Характеристика гидрографической сети Липецкой области

Территориально Липецкая область расположена на стыке Средне-Русской возвышенности и Окско-Донской низменности и имеет хорошо развитую гидрографическую сеть. На ее территории насчитывается 127 рек длиной свыше 10 км и 212 речек длиной менее 10 км. Наиболее крупными реками являются Дон с притоками Красивая Меча, Быстрая Сосна, Снова; Воронеж с притоками Становая Ряса, Матыра. Реки Липецкой области, за исключением реки Ранова, принадлежат к бассейну Атлантического океана. До середины пятидесятых годов двадцатого века в Липецкой области по Дону ходили баржи и небольшие речные суда, судоходно было и русло реки Воронеж от села Доброе до города Липецка.

Направление и характер течения рек области зависят от характера рельефа. Правые притоки Дона, стекающие со Среднерусской возвышенности, имеют значительный уклон, быстрое течение, хорошо выраженную глубинную и боковую эрозию. Реки, протекающие по Окско-Донской низменности, имеют небольшие уклоны, у них преобладает боковая эрозия.

Реки области относятся к типу рек со смешанным питанием. Зимой реки питаются главным образом за счет подземных источников, весной – снеговыми водами, летом – дождевыми. В большинстве случаев истоками рек Липецкой области служат выходы подземных вод – ключи. Реки Липецкой области имеют воду гидрокарбонатную, преимущественно слабо минерализованную. По режиму реки Липецкой области относятся к рекам с весенним половодьем. Вода рек используется для сельскохозяйственного орошения и для обеспечения водой промышленности.

На территории области насчитывается несколько сот озер. Располагаются они неравномерно. Наибольшее количество озер встречается в увлажненных местах – поймах рек. Наиболее крупные – Андреевское, Гать, Длинное, Долгое, Карасево, Лебяжье и Спаское.

Водохранилища также представлены на территории области [7]. Как правило, они невелики по размерам. Самое крупное водохранилище расположено в устье реки Матыры [5].

Липецкая область богата подземными водами. Основной водоносный горизонт залегает на глубине от 60 до 150 м в толще известняков девонского возраста. В пределах города Липецка имеются выходы нескольких источников.

Минеральные воды и их использование

Распространены хлоридно-сульфатные и натриевые подземные воды с минерализацией 4,0–4,5 г/л. По своим физическим и химическим свойствам эти минеральные воды относятся к лечебно-столовым. Эксплуатация подземных минеральных вод на территории города Липецка осуществляется с 1961 года. Минеральная вода Липецкого курорта применяется при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта. В настоящее время функционируют одиннадцать минеральных скважин. Минеральная вода разливается и поставляется в торговую сеть. Она стала своеобразным брендом Липецкой области [9].

Географическое положение и питьевое водоснабжение города Липецк

Современный город Липецк расположен в центральной части Восточно-Европейской равнины, на северо-восточном склоне Воронежской антеклизы. Город расположен на стыке границ Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности. Высота центра города над уровнем моря около 160 м. В настоящее время город Липецк расположен на обоих берегах реки Воронеж. Город протянулся с севера на юг на 22 км и с запада на восток на 27 км. Занимает территорию 320 км² (по другим данным 318,12 км²), из них значительную часть занимает территория ОАО «НЛМК» [9]. Размеры Липецка превышают площадь десяти самых маленьких государств мира: Ватикана – 0,44 км²; Монако – 2 км²; Науру – 21 км²; Тувалу – 26 км²; Сан-Марино – 60 км²; Лихтенштейна – 160 км²; Маршалловых островов – 181 км²; Сент-Китса и Невиса – 269 км²; Мальдив – 300 км²; Гренады – 340 км².

Липецк полностью снабжается водой из подземных источников, но к сожалению, прослеживается тенденция к загрязнению их нитритами и нитратами. Негативное влияние на качество воды оказывают и из-

ношенные водопроводные трубы. Для обеззараживания воды на водозаборах используется гипохлорит натрия. Жесткость воды повышена, так как гидрохимический режим подземных вод формируется в трещинно-карстовых полостях карбонатных отложений верхнего девона. Внутренние воды являются богатством области, их использование дало толчок к заселению территории, развитию сельского хозяйства и промышленности.

Влияние подземных и поверхностных вод на рельеф города

На территории Липецка в пределах Среднерусской возвышенности, наиболее интенсивно развита овражная эрозия, плоскостной смыв, карст и оползни. В пределах Окско-Донской равнины, охватывающей Левобережный район города, преобладает суффозия, овражная эрозия и плоскостной смыв. Оползневые процессы на территории Липецка распространены достаточно широко. На активизацию оползневых процессов оказывает значительное влияние нерегулируемая хозяйственная деятельность. В январе 2009 года нами был описан оползень, сошедший в Каменном логу. Каменный лог – овраг, протянувшийся на 8 км через всю правобережную часть города и разделяющий её на две части. В последние годы появилась тенденция к застройке территории Каменного лога. Антропогенное вмешательство привело к возросшей нагрузке на склоны, что в свою очередь вызвало такие геологические процессы, как оползни. Один из них явился предметом нашего изучения. С помощью прибора GPS нами были определены его координаты: 52°36'31»с.ш. 39°35'18»в.д. Измерения показали, что коренной склон имел высоту 25–27 м, крутизну 25–30°. При исследовании оползня были обнаружены глинистые породы – типичные оползневые породы, для которых характерно свойство «ползучести», залегающие на известняках девонского возраста – карстующиеся породы. Общая длина оползня составляла 52 м. В его строении выделили следующие основные элементы: стенка отрыва (высота 1 м 85 см, ширина 16 м), поверхность скольжения (в данном случае смещение произошло не по четкой линии, а захватило зону смещения), подошва, оползневой цирк (S оползневого цирка 272 м²), оползневое тело (голова и язык) и оползневые накопления. На оползневом склоне можно

было наблюдать разрушенный бетонный забор, «пьяный лес», разорванные стволы деревьев, трещины, ориентированные вдоль склона.

Исследование реки Воронеж и её правых притоков в черте города Липецка

Поверхностные воды являются наиболее подвижным и чувствительным элементом геоэкологических систем, способным быстро реагировать на изменения в состоянии окружающей среды. Липецк имеет широко развитую речную сеть, принадлежащую бассейну реки Дон. Речная сеть во многом определяет планировочные решения нашего города. Основной водной артерией является река Воронеж, определяющая в значительной мере гидрогеологические условия города. Антропогенное воздействие отразилось на облике реки Воронеж. Основным источником питания являются атмосферные осадки. Воды реки Воронеж гидрокарбонатные кальциево-натриевые. Минерализация 360–640 мг/л. Вода средней жесткости – 3,4 мг экв. л. [1, 3]. В 1969 году на реке построен фиксирующий порог с отметкой 103,0 м. Так, выше порога было создано Липецкое озеро длиной около 4,5 км и шириной от 500 до 1000 м. В пределах города в реку Воронеж впадают два правых притока: река Липовка и Студёный ручей.

Каменный лог, по которому течёт река Липовка, до средней части имеет юго-восточное направление, затем меняет его на широтное. Длина лога 19 км. Река Липовка берёт начало от Липовских ключей, выходящих в русле Каменного лога, в 2,5 км от его устья. В настоящее время в связи с интенсивным водоотбором задонско-елецкого горизонта Липецкие ключи иссякли. Периодически исчезает вода и в источнике, который верующие считают святым. Ширина русла р. Липовки 6–15 м, глубина 0,2–0,3 м. До постройки плотины железоделательных заводов (она используется сейчас как дорога) Липовка впадала в Воронеж в районе Нижнего парка. То русло, которое сейчас идет на Манеж имеет искусственное происхождение и является по сути отводным каналом.

Нами были взяты на исследование пробы воды из реки Липовка и почвы из долины реки. Воду исследовали на содержание нитратов, хлоридов, почву – на содержание тяжелых металлов. Пробы воды взяты из истока речки Липовка, среднего течения, устья Липовки, из святого источни-

ка – Николая Чудотворца и из реки Воронеж выше и ниже впадения в него реки Липовки. В результате исследования проб воды выяснили, что содержание хлоридов не превышает нормы. А содержание нитратов превышает норму в истоке речки Липовки на 1,1 ПДК, в среднем течении – на 1,04 ПДК и в святом источнике – на 1,02 ПДК.

Органолептические пробы воды показали, что запах – плесневый, уровень интенсивности запаха – заметный (3 балла), степень прозрачности воды – крайне низкая, вкус – отчетливый (4 балла), с ярко выраженным металлическим привкусом.

Пробы почвы взятые у истока, среднего течения и у устья реки Липовки показали: превышение содержания в почве свинца на 1,6 ПДК и кобальта на 1,2 ПДК у истока Липовки; у среднего течения в почве наблюдается превышение меди на 1,6 ПДК, цинка – на 1,7 ПДК, свинца – на 3,6 ПДК; у устья в почве повышено содержание меди на 6,2 ПДК. Другие показатели не превышают норму.

Эти результаты свидетельствуют о том, что река Липовка испытывает очень сложную антропогенную нагрузку, ее состояние можно охарактеризовать как «угнетенное». Экологическое состояние водоема вызывает большую тревогу. Русло Липовки усеяно пластиковыми бутылками, шинами и другим мусором, вместо ключевой воды в Липовку текут сточные воды. Липовка постепенно превращается в огромную свалку. Мы исследовали качественный и количественный состав мусора по берегам реки. Самая загрязненная часть реки Липовки – это исток. Здесь на 1 м² находится до 5,7 кг мусора. Из них: 1,2 кг – пластмасса, 2 кг – стекло, 2,5 кг – другой мусор (железо, резина, бумага). У устья на 1 м² наблюдалось 1,6 кг мусора, из них: 0,6 кг пластмасса, 0,4 кг стекло, 0,6 кг другой мусор [4, 8].

Мы также обследовали современное состояние ручья Студеный. Упоминания о нём есть в переписи от 1795 года. Тогда на нём работало две мельницы. До пятидесятых годов двадцатого века липчане в этом ручье ловили рыбу. В настоящее время он берёт свое начало в Студеном логу, что в восточной части г. Липецка у Студеновского карьера. Здесь ширина и глубина его русла небольшая, около 0,3–0,5 м и 0,15–0,2 м соответственно. По мере продвижения по течению ручья размеры русла увеличиваются. Максимальны

они перед пересечением с автомобильной дорогой, проходящей по мосту (ул. Студеновская). Ширина русла здесь увеличивается, до 10–20 м. Затем русло вновь сужается и все среднее течение оно варьирует по ширине от 1 м до 6 м, а по глубине – от 0,2 до 0,8 м. Среднее течение интересно тем, что вдоль ручья по обе стороны от его берегов находится ул. XX Партсъезда, на которой расположено более 200 домов. Ручей по середине улицы мог бы стать отличной пейзажной особенностью этой местности, так, чтобы архитектура и природа дополняли друг друга и находились в гармонии. Но здесь представлена иная картина. Около домов лежат кучи навоза, часть которого сползает прямо в ручей. В самом ручье находятся острова бытового мусора, сломанной мебели, сантехники и многое другое. Перед впадением в реку Воронеж Студеный ручей образует небольшой залив максимальной шириной 20 м. На всем протяжении русла ручей дренирует территорию г. Липецка, что во многом определяет степень его загрязнения. В ходе обследования были взяты пробы воды, почвы на берегах ручья и проведен их анализ. Он показал, что содержание нитратов и хлоридов в воде не превышает ПДК, но увеличивается от истока к устью.

Содержание цинка и свинца в почве в районе среднего течения ручья превышает допустимые нормы до 1,3 и 1,9 ПДК соответственно, что, вероятно, связано с расположенной неподалеку постоянно оживленной автомобильной дорогой. В районе устья резко увеличивается содержание меди (1,5 ПДК).

Заключение

В настоящее время на территории Липецкой области во время дождей часто наблюдаются процессы подтопления. Подъем грунтовых вод отмечен практически во всех районах. Во многом это связано с состоянием гидрографической сети [2, 4]. Русла рек неоднократно перекрывались дамбами, что замедлило прохождение воды, а это в свою очередь привело к заиливанию и накоплению донных наносов. Все это требует принятия природоохранных мер, направленных на исправление существующего кризисного положения, на восстановление «капилляров» единой водной системы. Сегодня от их чистоты и водности во многом зависит благополучие человека.

Список литературы

1. Аничкина Н.В. Химический состав питьевых вод и здоровье населения Окско-Цнинской низменности / Н.В. Аничкина // Качество жизни: проблемы системного научного обоснования: Материалы международной научно-практической конференции (20–22 марта 2000 г., г. Липецк). – Липецк: ЛГПУ, 2000. – С. 191–192.
2. Аничкина Н.В. Эффективность работы очистных сооружений г. Грязи / Н.В. Аничкина, Ю.Г. Стефанович, В.А. Лыцова // Вестник ЛГТУ-ЛЭГИ. Научно-технический журнал. – Липецк: ЛЭГИ, 2005. – № 1(13). – С. 67–69.
3. Аничкина Н.В. Геоэкологическая оценка влияния элементного состава природных вод Окско-Донской равнины на здоровье населения. / Н.В. Аничкина // Экология Центрального Черноземья Российской Федерации. № 2(17) Научно-технический журнал. – Липецк: ЛЭГИ, 2006. – С. 70–73.
4. Аничкина Н.В. Физико-географическая характеристика и экологическое состояние рек Липецкой области. / Н.В. Аничкина // География и экология в школе XXI века. Научно-методический журнал. – Москва: ГЕО-ЭКО, 2009. – № 7. – С. 43–50.
5. Аничкина Н.В. Матырское водохранилище. / Н.В. Аничкина // Вода России. – Екатеринбург, 2011. – № 9.
6. Аничкина Н.В. Экосистемы: учебное пособие. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Липецк: ЛЭГИ, 2011. – 84 с.
7. Аничкина Н.В. Ландшафтно-экологические особенности водоёмов антропогенного происхождения на территории Липецкой области и их влияние на развитие прилегающих территорий. / Н.В. Аничкина // Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества. Материалы II заочной Всероссийской научно-практической конференции. – Челябинск, ЗАО «Магнитогорский Дом печати», 2011. – С. 76–84.
8. Аничкина Н.В. Результаты полевых исследований города Липецка с 2006 по 2011 годы. / «Пятые семёновские чтения: наследие П.П. Семенова-Тян-Шанского и современная наука» (Материалы международной научно-практической конференции). – Липецк, ЛГПУ, 2012. – С. 55–63.
9. Липецк. Взгляд сквозь столетия: Историко-географическое статистическое издание. / Аничкина Н.В. и др. – Липецк, Липецкстат, 2013. – 224 с.