

И. В. Васильцова^{1✉}, Ю. И. Ковал²

Использование внеаудиторной исследовательской работы для формирования экологической грамотности студентов

¹Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация

²Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: indikator07@mail.ru

Аннотация. В статье дается оценка необходимости и значимости экологического образования современного студенчества с социально-экологической точки зрения и с учётом требований отечественных и международных нормативных правовых актов. Рассматривается возможность использования внеаудиторной исследовательской работы (студенческие кружки, подготовка и участие в конференциях, подготовка публикаций) как одного из способов формирования экологической грамотности бакалавров.

Приводятся актуальные направления и результаты научно-исследовательской деятельности по оценке состояния и качества окружающей среды (почвы, вод, растений, сырья и готовой пищевой продукции), проводимой студентами, принимающими участие в работе кружка «Живая химия», созданного преподавателями кафедры химии Новосибирского ГАУ. Затрагиваются особенности и проблемы, связанные с реализацией работы студенческих естественно-научных кружков на общеобразовательных кафедрах в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: способы формирования экологической грамотности, экологические аспекты химического образования, студенчество, высшее образование

I. V. Vasiltsova^{1✉}, Y. I. Koval²

Using extracurricular research work to develop students' environmental literacy

¹Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russian Federation

²Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation*
e-mail: indikator07@mail.ru

Abstract. The article assesses the need and importance of environmental education for modern students from a socio-ecological point of view and taking into account the requirements of domestic and international regulatory legal acts. The possibility of using extracurricular research work (student clubs, preparation and participation in conferences, preparation of publications) as one of the ways to develop environmental literacy in bachelors is considered. The article presents current trends and results of research activities on assessing the state and quality of the environment (soil, water, plants, raw materials and finished food products) conducted by students participating in the work of the Living Chemistry club created by teachers of the Chemistry Department of the Novosibirsk State Agrarian University. The article touches upon the features and problems associated with the implementation of student natural science clubs in general education departments in higher education institutions.

Keywords: methods of developing environmental literacy, environmental aspects of chemical education, students, higher education

Введение

Экология – это междисциплинарная область знания об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи [1]. К концу XX века значительно возросло количество стресс-факторов, оказывающих воздействие на все живые системы и нарушающих их взаимосвязь. Причинами такого роста являются ежегодно увеличивающиеся темпы производства и хозяйственной деятельности человека. Доля влияния антропогенных факторов на организм приближается к максимально возможной.

В мировых классификаторах в настоящее время насчитывается более шести тысяч нозологических форм болезней, причем более 80% из них являются производными от экологического напряжения. Отрицательные антропогенные факторы воздействуют не только на экосистемы, но и способствуют снижению резервов здоровья на индивидуальном и популяционном уровнях, нарастанию степени психофизиологического и генетического напряжения, росту специфической патологии и появлению новых форм экологических болезней.

Одним из наиболее значимых в биосфере факторов антропогенного происхождения является загрязнение различных сред [2].

Новосибирская область обладает значительным экономическим потенциалом, что обуславливает повышенную техногенную нагрузку на окружающую среду. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха Новосибирской области на протяжении ряда лет являются предприятия теплоэнергетики и автомобильный транспорт, а также предприятия по производству неметаллической минеральной продукции. Города Новосибирск и Искитим расположены в зоне высокого ПЗА (потенциал загрязнения атмосферы), то есть в зоне неблагоприятных метеорологических условий для рассеивания примесей, вследствие чего в отдельные периоды интенсивно происходит накопление вредных веществ в атмосфере и формирование высокого уровня загрязнения [3, 4].

Сегодня, когда скорость увеличения вредного воздействия средовых факторов и интенсивность их влияния уже выходит за пределы биологической приспособляемости экосистем к изменениям среды обитания и создает прямую угрозу жизни и здоровью населения, всестороннее изучение экотоксикантов, и разработка мер борьбы с их распространением и повреждающим действием являются актуальной проблемой всемирного значения. Знания по экологии требует любая отрасль практической деятельности человека. В связи с этим особое значимое место в современном образовании занимает экологическое образование, начинающееся с экологической грамотности.

Студенчество, как наиболее образованная и активная часть молодежи, имеет возможность глубже осознать необходимость изучения и разработки мер по оптимизации взаимодействия общества и природы.

Изучение экологических проблем невозможно без определения качественного и количественного состав антропогенных загрязнений биосферы в результате производственной и сельскохозяйственной деятельности человека и

механизмов химических превращений веществ в окружающей среде. В решении этих проблем важным является изучение химии, прежде всего аналитической.

Для решения проблем охраны окружающей среды необходимы исследования поведения различных химических соединений и последствий, которым они приводят в биосфере в результате человеческой деятельности. Кроме констатации происходящих в природе часто негативных изменений нужно учиться прогнозировать и управлять качеством окружающей среды.

Именно в курсе химии предоставляет возможность рассмотреть наиболее яркие примеры антропогенного влияния на окружающую природную среду, возможности по ее восстановлению и охране, так как в основе этих процессов лежат химические превращения веществ. Изучение химических дисциплин способствует формированию способности к познавательной деятельности; к абстрактному и критическому мышлению; к использованию законов естественных наук при решении профессиональных задач [5].

Учебные планы, реализуемые при подготовке студентов в образовательных учреждениях высшего образования, в настоящее время содержат значительный перечень общеобразовательных и профильных дисциплин, однако количество аудиторных часов, предназначенных для их аудиторного изучения ежегодно сокращается в значительной мере. Простейшим выходом из этой проблемы является сокращение содержания преподаваемых дисциплин, что ведет не только к снижению качества знаний по химии, уменьшению лабораторно-практических работ, но и невозможности рассматривать экологический аспект с химической точки зрения.

Химический эксперимент выполняет роль объекта познания и метода овладения научными знаниями; является основой развития у студентов практических навыков по работе с веществами и материалами.

Практические занятия играют исключительно важную роль при изучении химии. В процессе проведения практических работ студент овладевает техникой проведения опытов, умением обращаться с приборами, глубже и полнее вникают в суть химических явлений, знакомятся со свойствами важнейших веществ и их способом получения, учатся самостоятельно делать выводы из полученных данных.

Одним из выходов из сложившейся ситуации является организация научных кружков по химии. Кружок способствует формированию теоретических и практических знаний в определенной научной области химии, умению работать с литературой, библиографическими списками, структурировать, анализировать полученные результаты, делать выводы, строить причинно-следственные и межпредметные связи; появляются навыки к способности критической оценки новой информации, создания презентаций, выступлений на конференциях и подготовки публикаций [6–8].

Цель работы – изучение возможности использования внеаудиторных форм исследовательской работы студентов для формирования экологической грамотности.

Методика

На кафедре химии Новосибирского ГАУ в 2015 году был организован научный кружок «Живая химия» для студентов-бакалавров под руководством доктора биологических наук, профессора Боковой Т.И., кандидатов биологических наук, доцентов Васильцовой И.В. и Коваль Ю.И., Поляковой Н.П. (в настоящее время руководителем является Васильцова И.В.).

Большинство студентов, участвующих в работе кружка, обучаются по направлениям подготовки 06.03.01 Экология, 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза и специальности 36.05.01 Ветеринария. В связи с этим были выбраны направления исследовательских работ, позволяющие расширить знания и умения студентов в данных областях, овладеть современными аналитическими методами, используемыми для изучения объектов окружающей среды и жизнедеятельности организмов.

Перечень основных направлений научно-исследовательских работ, используемых для формирования экологической грамотности студентов:

Изучение состава и качества природной и питьевой вод в г. Новосибирске и Новосибирской области;

Содержание тяжелых металлов в различных растительных объектах в зависимости от места их произрастания;

Биологическая активность лекарственных растений Новосибирской области (совместно с НГПУ);

Изучение антиоксидантной активности водных и водно-спиртовых извлечений растительных объектов на примере лекарственных растений Новосибирской области (совместно с НГПУ);

Контроль качества и разработка рецептур функциональных продуктов питания.

Результаты

В ходе изучения возможности использования внеаудиторных форм исследовательской работы студентов для формирования экологической грамотности проведен анализ тематик, реализуемых студентами в рамках выбранных направлений работы кружка:

– *«Изучение состава и качества природной и питьевой вод в г. Новосибирске и Новосибирской области»*. В рамках направления выполнены исследования по определению карбонатной и некарбонатной жесткости природных вод рек г. Новосибирска на примере р. Обь и р. Ельцовка, а также питьевой бутилированной воды, реализуемой в торговых сетях г. Новосибирска [9, 10].

– *«Содержание тяжелых металлов в различных растительных объектах в зависимости от места их произрастания»*. В рамках направления выполнены исследования по определению содержания антропогенных загрязнителей в почвах г. Новосибирска и влиянию транспортной напряженности автодорог на их уровень [11–13].

– «Биологическая активность лекарственных растений Новосибирской области». В рамках направления определены концентрации флавоноидов, каротиноидов, хлорофилла, оксикоричных и аскорбиновой кислот, потенциально обладающих антиоксидантными свойствами в фитосырье, собранном в разных районах Новосибирской области [14–18].

– «Изучение антиоксидантной активности водных и водно-спиртовых извлечений растительных объектов на примере лекарственных растений Новосибирской области». В рамках направления выполнены исследования по определению критериев суммарной антиоксидантной активности отваров и настоев лекарственных растений – мяты перечной, крапивы двудомной, бадана толстолистного и т.д., изучены влияния времени извлечения и соотношения «сырье : экстрагент» на данный показатель [19–24].

– «Контроль качества и разработка рецептур функциональных продуктов питания». В рамках направления выполнены исследования по сравнительному анализу показателей качества меда, собранного на пасеках Алтайского края и Новосибирской области, молока различных торговых марок и сроков хранения, разработаны рецептуры напитков типа кваса с использованием отваров лекарственных растений (листьев мяты, малины, смородины, грудного сбора, шалфея) [25, 26].

Обсуждение

Период работы кружка «Живая химия» с 2016 г. по настоящее время. Результаты научно-исследовательской деятельности студентов были представлены в Конкурсе реферативных работ, проходившем на кафедре химии в 2021 г., опубликованы в сборниках международной студенческой научно-практической конференции «Химия и жизнь» (2016–2023 гг.) и научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского государственного аграрного университета «Актуальные проблемы агропромышленного комплекса» (2021–2024 гг.).

Общее количество публикаций представлено в таблице 1.

Таблица 1

Публикационная активность участников кружка (2021–2024 гг.)

Показатель	2021	2022	2023	2024
Число публикаций, шт	12	16	21	4

Заключение

Одной из задач современного гражданина РФ является сохранение природы и ее недр, в связи с этим формирование экологически образованных специалистов в разных отраслях наук и промышленности и других сфер деятельности носит актуальный характер. Повышение экологической грамотности обучающихся

это длительный и многоуровневый процесс, включающий разные формы и подходы. Одной из форм является естественно-научный студенческий кружок, позволяющий познавать приемы и методы анализа явлений и процессов, происходящих в окружающей среде.

Однако, данная форма вовлечение студентов в процессы познания окружающей среды имеет ряд недостатков – малая вовлеченность студентов в исследовательскую работу, вследствие низкой информированности, отсутствия поощрения со стороны руководства; высокая загруженность преподавателей, часто не соответствие их специализации и квалификации преподаваемым дисциплинам, несоответствие материальной базы, плохая оснащённость лабораторий, кафедр современным аналитическим оборудованием; отсутствие возможности поддерживать научные контакты с профессиональным международным сообществом, чтобы всегда иметь актуальную информацию о новейших достижениях в своей области знаний.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Одум Ю. Экология : в 2 томах : Basic ecology / Ю. Одум ; перевод с английского Ю. М. Фролова ; под редакцией В. Е. Соколова. – Москва : Мир. – 1986. – Т.2. – 1986. – С.376.
2. Концепция охраны окружающей среды Новосибирской области на период до 2015 года/ Распоряжение губернатора Нов. обл. от 17.11.2009. № 283-р. Департамент информационной политики мэрии города Новосибирска. Официальный сайт : [сайт]. – 2025. – URL: <http://www.novo-sibirsk.ru/> (дата обращения: 16.03.2025). Текст : электронный.
3. Доклад о состоянии окружающей среды Новосибирской области в 2003 г. –Новосибирск, 2004. – С.232.
4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области в 2023 году». Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: https://54.rosпотребнадзор.ru/sites/default/files/gosudarstvennyy_doklad_o_seb_v_novosibirskoy_oblasti_za_2023_god.pdf (дата обращения: 16.03.2025). Текст : электронный.
5. Джурка Г.Ф. Методологические основы и основные задачи преподавания курса «Экологическая химия» в педагогическом вузе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №4-1. – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=8823> (дата обращения: 28.02.2024). Текст : электронный.
6. Сокольникова Ф.М. Студенческий научный кружок в формировании будущей профессиональной стратегии / Ф.М. Сокольникова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т.26. – С.206-210.
7. Файзуллина Р.М. Студенческий научный кружок, как форма организации и развития молодежной науки / Р.М. Файзуллина, В.В. Викторов, Р.Р. Гафурова, А.Р. Меланченко, Е.А. Богомолова, А.А. Габделхакова // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. – 2021. – №6. – С.218-229.
8. Аппакова Э.Г. Научно-исследовательская деятельность студентов как фактор повышения конкурентоспособности (социально-философский анализ) / Э.Г. Аппакова, О.С. Федоров // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т.16, №12. – С.342-346.

9. Ставрова М.М. Жесткость, как критерий качества питьевой воды / М.М. Ставрова, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.268-273.
10. Волкова А.М. Определение жесткости природных вод / А.М. Волкова, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.188-195.
11. Мордвина А.О. Определение временной жесткости минеральных вод новосибирской области и алтайского края методом нейтрализации / А.О. Мордвина, Е.А. Першакова, Т.И. Бокова // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2023. – С.423-426.
12. Попонин Д.Ю. Влияние транспортной напряженности автодорог на накопление свинца в почвах г. Новосибирска / Д.Ю. Попонин, Д.А. Худышев, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.384-388.
13. Колупаев Д.А. Содержание антропогенных загрязнителей в почвах города Новосибирска / Д.А. Колупаев, И.В. Васильцова, Н.П. Полякова // В сборнике: Химия и жизнь. материалы XV Международной научно-практической студенческой конференции. Министерство сельского Хозяйства РФ; Новосибирский государственный аграрный университет, 2016. – С.87-90.
14. Макуха В.В. Определение содержания тяжелых металлов в коре *Betula Pendula* Roth / В.В. Макуха, Т.И. Бокова // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.311-314.
15. Дегтярева С.В. Определение биологической и антиоксидантной активности кровохлебки лекарственной *Sanguisorba Officinalis* L. / С.В. Дегтярева, М.В. Третьякова, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2024. – С.516-519.
16. Авсянович А.А. Определение пигментов в листьях лекарственных растений / А.А. Авсянович, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.95-99.
17. Устюгова Е.Б. Сравнительный анализ содержания аскорбиновой кислоты в препаратах алоэ вера / Е.Б. Устюгова, А.Н. Курашова, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. –Новосибирск, 2024. – С.673-675.
18. Шаланкова П.Д. Бадан толстолистный, как источник биологически активных веществ / П.Д. Шаланкова, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.175-181.
19. Шевчик Я.В. *Bergenia crassifolia* L. Fritsch как источник витамина С / Я.В. Шевчик, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2022. – С.508-513.
20. Данилина Е.В. Антиоксидантные свойства шалфея лекарственного / Е.В. Данилина, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2024. – С.512-516.
21. Лисицкая Д.И. Биологическая и антиоксидантная активность пижмы / Д.И. Лисицкая, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии

сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2024. – С.603-606.

22. Мирошников П.Н. Антиоксидантная активность экстрактов душицы обыкновенной и сабельника болотного, произрастающих в Алтайском крае, в связи с содержанием в них флавоноидов / П.Н. Мирошников, К.В. Жучаев, Ю.И. Коваль // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2024. – № 3 (72). – С.213-220.

23. Автономова М.В. Определение гидрофильных веществ восстанавливающего характера в цветках тысячелистника обыкновенного и ромашки аптечной / М.В. Автономова, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2023. – С.359-364.

24. Лукьянченко М.Е. Изучение антиоксидантного статуса почек и листьев березы повислой / М.Е. Лукьянченко, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2023. – С.414-418.

25. Вялкова Е.А. О возможности использования отваров лекарственных трав при производстве напитков типа кваса / Е.А. Вялкова, В.Я. Кононенко, И.В. Васильцова, И.В. Васильева, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2023. – С.172-175.

26. Макаренко О.С. Использование инулина из корня лопуха большого *Arctium Lappa* L. в мучных кондитерских изделиях / О.С. Макаренко, Т.И. Бокова // В сборнике: Модернизация аграрного образования. Сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции. – Томск-Новосибирск, 2020. – С.218-221.

© И. В. Васильцова, Ю. И. Коваль, 2025