

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

УДК 37.022

DOI:10.30977/BUL.2219-5548.2018.81.0.5

ИЗУЧЕНИЕ ПОСЛЕДНИХ ДОСТИЖЕНИЙ НАУКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ
БАКАЛАВРОВ-ЭКОЛОГОВ

Хоботова Э.Б., ХНАДУ

***Аннотация.** Решена задача совершенствования объяснительно-иллюстративного вида обучения на примере изучения последних достижений науки при обучении бакалавров, что обеспечивает повышение уровня их профессиональной подготовки. Продемонстрирована методика представления материала, касающегося современных достижений ученых, при изучении дисциплин «Экология человека» и «Радиоэкология».*

***Ключевые слова:** объяснительно-иллюстративный вид обучения, методический прием, научные открытия, профессиональная подготовка.*

Введение

Содержание и методы преподавания учебных дисциплин должны ориентироваться на подготовку высококвалифицированных бакалавров и магистров, профессионально компетентных, знакомых с самыми современными достижениями в своей специальности. Необходимо научить студентов методам, с помощью которых они могут разобраться в производственной ситуации и оперативно принять решение. Поэтому актуален поиск новых методических способов и приемов, позволяющих осуществлять процесс обучения в направлении формирования профессиональных качеств будущего специалиста.

Анализ публикаций

Среди видов обучения можно выделить основные: догматическое, объяснительно-иллюстративное, проблемное. В последнее время в высшей школе все чаще вводят элементы проблемного обучения как самого передового и эффективного [1, 2]. Другие виды обучения при этом рассматриваются как устаревшие. Однако при совершенствовании, например, объяснительно-иллюстративного вида обучения можно достичь определенных успехов. В классическом варианте объяснительно-иллюстративного вида обучения преподаватель излагает новый материал с применением наглядных пособий и иллюстраций. Целью является усвоение материала для его воспроизведения и применения на практике. Для расширения границ объяснительно-иллюстративного вида обучения и полу-

чения эффективных результатов необходимы новые подходы, например, рассмотрение на лекциях последних достижений науки и техники, великих научных открытий, удостоенных Нобелевских премий последних лет. Это приведет к активизации познавательной деятельности студентов и развитию их интеллектуальных возможностей. Уменьшится разрыв между классическими теоретическими положениями, обычно излагаемыми на лекциях, и передовыми достижениями науки.

Стиль обучения при этом изменяется от репродуктивного до творческого [2–4]. Преподаватель должен вызывать интерес к анализу, сравнению явлений и процессов, к размышлению, стимулировать поиск новой информации и нестандартных подходов к решению проблем. Одним из кризисов современного образовательного процесса является отставание от скорости развития науки и производства. Проявился некий дуализм, когда, с одной стороны, образование обуславливает научно-технический прогресс, а с другой стороны оно сопротивляется совершенствованию видов обучения и внедрению инноваций в собственной области. Общая динамика высшей школы остается классической теоретической. А, вместе с тем, знания нужны будущему специалисту не в «чистом» виде, а должны быть заданы в контексте будущих производственных ситуаций [3–5].

Цель и постановка задачи

Целью работы является разработка методических приемов, обеспечивающих повы-

шение уровня современной профессиональной подготовки бакалавров. Задача – совершенствование объяснительно-иллюстративного вида обучения на примере изучения последних достижений науки при обучении специальным экологическим дисциплинам.

Представление последних научных достижений на лекциях по специализированным экологическим дисциплинам

На конкретных примерах продемонстрирована методика представления материала, касающегося современных достижений ученых в области экологии человека, медицины и физиологии, при изучении дисциплины «Экология человека», разделы «Экологические аспекты здоровья человека» и «Медицинская география и картография». Преподаватель должен сформулировать цель, которую он преследует, обосновать состояние проблемы на момент научного открытия, разобрать сущность самого научного достижения, его практическую пользу, сделать выводы. Одновременно возникает видеоряд, содержащий дополнительную информацию.

Дисциплина: «Экология человека».

Раздел: «Медицинская география и картография».

Цель: продемонстрировать современные возможности изучения изменения климата и его влияния на здоровье человека.

Обоснование проблемы. Климат местности – это закономерная последовательность метеорологических процессов, обусловленная комплексом географических условий и отображаемая в данной местности в многолетнем режиме. Климат с древнейших времен является предметом научных исследований, в том числе и с точки зрения его воздействия на человека. О значении климата в возникновении болезней человека говорилось еще в трудах Гиппократ, Авиценны. Начиная с 18-го в., климат специально изучался медициной.

При медико-географическом исследовании климата конкретной местности необходимо использовать данные анализа многолетнего режима отдельных метеорологических элементов и явлений (температура, давление, ветер, влажность воздуха и др.), а также выявить данные о регистрируемых классах погоды и их повторяемости. В настоящее время также анализируют данные о запыленности атмосферы, микрофлоре воздуха и его радиационном загрязнении.

Климат является одним из самых важных элементов природных факторов, вызывает непосредственное влияние на организм человека, на возникновение и географию ряда болезней, а также на организацию и проведение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий. Климат может вызывать малярию, клещевой энцефалит и кишечные заболевания: дизентерию, брюшной тиф и другие заболевания, имеющие сезонность.

В медицинской картографии при медико-географической оценке климата выделяются районы, отличающиеся друг от друга по степени влияния климата на тепловой режим человека и его разного влияния на течение некоторых заболеваний.

Получение новых данных о климате. Изучение ледового керна из скважины на станции «Восток» (Антарктида) позволило ученым получить уникальные данные о климате на Земле за последние полмиллиона лет и спрогнозировать естественные изменения климата на ближайшие тысячелетия (рис. 1). Стало возможным описать изменение температуры и концентрации CO₂ в далеком прошлом. Подледниковое озеро Восток было изолировано от внешнего мира около млн лет. Озеро покрыто слоем материкового льда толщиной от 3,5 до 4 км. Глубина озера оценивается в интервале 0,65–1,2 км. Удаление от прибрежной части Антарктиды более 500 км. В 2012 г. после более 30 лет бурения ученые проникли в подледниковое озеро. Бурение завершено на глубине 3,768 км.

Слой льда над озером Восток можно разделить на две части:

- атмосферный, образованный из атмосферных осадков;
- конжеляционный, образованный из замерзшей озерной воды.

Атмосферный лед может дать информацию об изменениях климата в прошлом и природных катаклизмах. Определение изотопного состава и электропроводности кернов атмосферного слоя льда дает возможность реконструировать климат Земли далекого прошлого. Ледяные керны, полученные с глубин 428–449 м, отвечают временам 25–30-тысячелетней давности. Косвенным признаком похолодания служит изменение изотопного состава льда, а именно, относительное уменьшение содержания тяжелых изотопов кислорода (¹⁸O) и водорода (²H). Так было установлено, что в XVI–XVII веках климат потеплел на 1,5–2°.

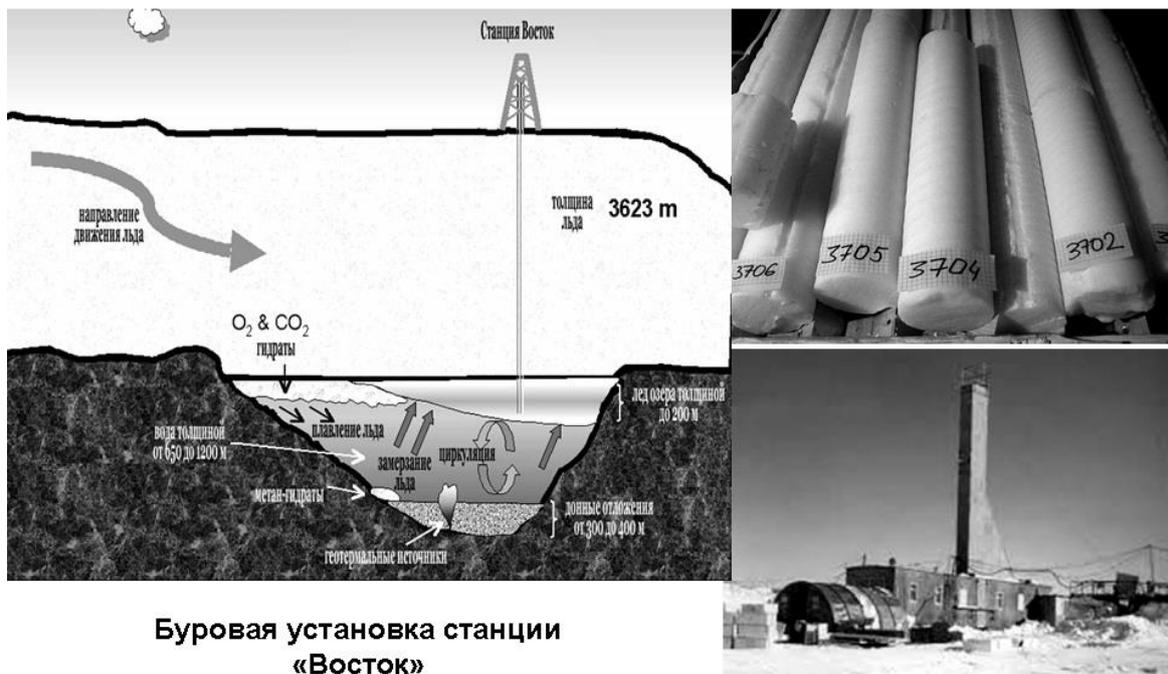
По составу и структуре конгеляционного льда можно судить о гидрологическом режиме озера, циркуляции воды, источниках ее обновления. Резкие изменения изотопного состава льда и присутствие минеральных примесей указывает на то, что лед образовался над островом. Обнаружены остатки реликтовых микроорганизмов, сохранивших-

ся в озере – три вида мертвых новых термофильных бактерий.

Это свидетельствует о том, что в прошлом вода озера Восток была теплее всех современных морей (+40–+60 °С). Другие найденные микроорганизмы находятся в анабиозе до самых глубоких горизонтов.

Озеро Восток

Замерзшая озерная вода с глубины 3709 м



Буровая установка станции «Восток»

Рис. 1. Изучение климата на станции «Восток»

Ученые пришли к выводу, что жизнь, которая может быть найдена в озере, ограничена бактериями. Причем современные микроорганизмы не смогли бы существовать в воде озера.

Вывод. Материал по изучению подледникового озера Восток в Антарктиде – это пример, демонстрирующий студентам возможность составления сценария изменения климата Земли в будущем и заполнения пустот по изменению климата и парникового эффекта в прошлом. Обнаружение новых видов бактерий и их внесение в цивилизованный мир может привести к возникновению новых заболеваний. Тем более, что это бактерии, обладающие уникальными свойствами: оксигенофилия, проявляющаяся в воде с концентрацией кислорода в 50 раз выше, чем в обычной воде; способность выживать при высоких температурах и давлении; использование для питания неорганического углерода.

Дисциплина: «Экология человека».

Раздел: «Экологические аспекты здоровья человека».

Цель: рассмотреть возможности использования новейших открытий ученых медиков и биологов в борьбе с болезнями цивилизации на примере онкологических заболеваний.

Обоснование проблемы. При изучении влияния факторов городской среды на здоровье человека в дисциплине «Экология человека» как результат влияния канцерогенных факторов рассматривается возникновение онкологических заболеваний и онкологическая смертность. В экономически развитых странах смертность от рака стоит на втором месте. Ученые многих стран мира работают над разработкой методов борьбы с бластомогенезом.

Открытие Ё. Осуми. В этом плане для студентов будет познавательно узнать об од-

ном из последних Нобелевских лауреатов в области физиологии и медицины японском ученом в области клеточной биологии Ёсинори Осуми, который был удостоен Нобелевской премии в 2016 г. за раскрытие меха-

низма аутофагии (рис. 2). Помимо того, что аутофагия играет важную роль в развитии и функционировании всех систем организма, ее нарушение приводит к возникновению рака, болезни Паркинсона и диабета.

Открытие механизма аутофагии

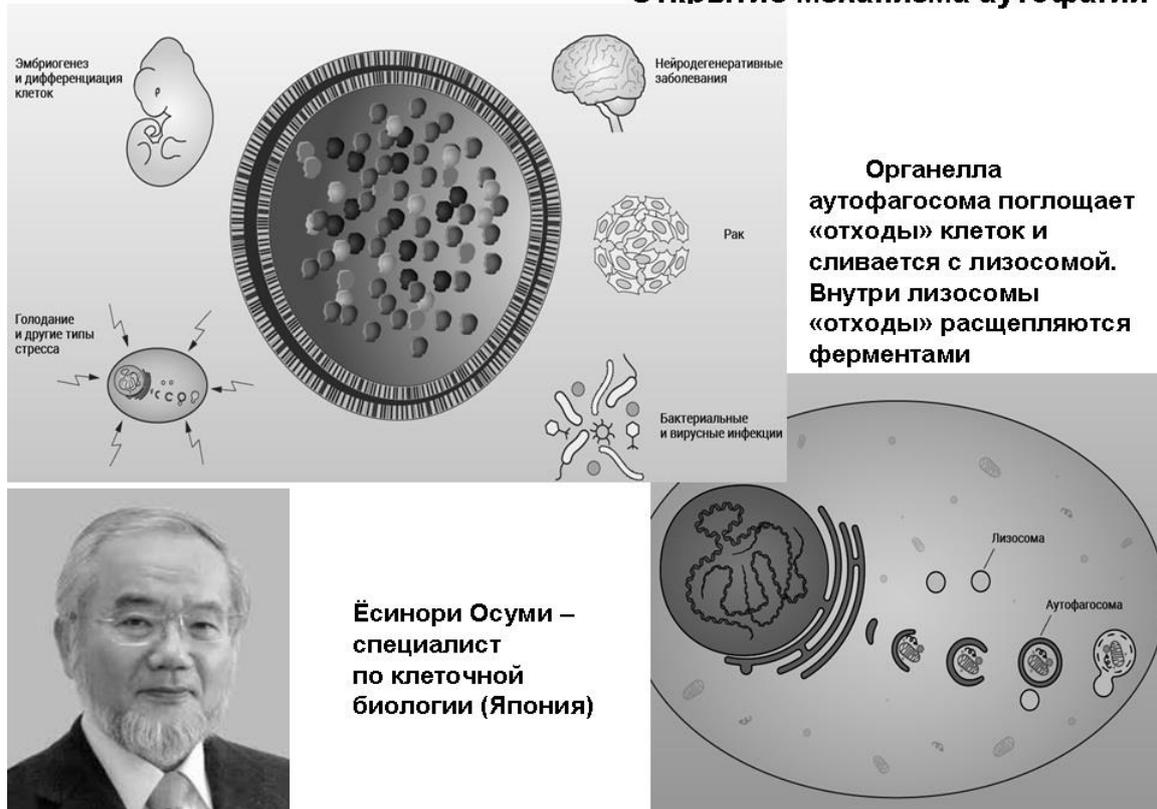


Рис. 2. Открытие Ё. Осуми

Аутофагия или «самопоедание» – это процесс разрушения одних компонентов клетки (органоидов) под действием ферментов других компонентов клетки (лизосом) (рис. 2). Еще в 90-х годах Ё. Осуми выявил гены, отвечающие за аутофагию. В результате аутофагии клетка очищается от токсинов, дефектных белков, болезнетворных бактерий, поврежденных внутриклеточных элементов и др. Клетки помещают лишние элементы в аутофагосомы, которые в дальнейшем перемещаются в лизосомы, где они перерабатываются.

Продукты переработки идут на питание и обновление клеток. В целом организм избавляется от ненужных клеток. Наиболее интенсивно аутофагия работает при голоде и стрессе. В этом случае организм вырабатывает энергию за счет своих внутренних ресурсов. Аутофагия предохраняет организм от преждевременного старения.

Вывод. В результате изучения материала студенты должны понять самое главное, что раскрытие механизма аутофагии может быть использовано для создания эффективных способов борьбы с раком. Это, по сути, начало борьбы с онкологическими заболеваниями на новой основе. Уже сейчас медики и фармацевты разрабатывают новые лекарства, способные исправить нарушения механизма аутофагии и, стало быть, вылечить.

Дисциплина: «Радиоэкология».

Раздел: «Искусственная радиоактивность».

Цель: на примере синтеза сверхтяжелых элементов показать расширение представлений человека об устройстве вещества.

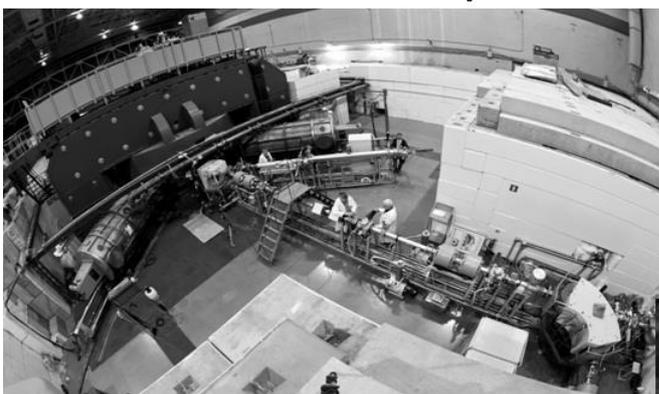
Обоснование проблемы. При изучении раздела «Искусственная радиоактивность» рассматриваются трансурановые элементы (с номером от 93 и выше) и история их открытия. Можно предположить, что трансурановые элементы первоначально суще-

ствовали на Земле (до № 106), однако, по сравнению с возрастом Земли, они имели очень небольшую продолжительность жизни и полностью распались.

Открытие сверхтяжелых элементов. Последние открытия ученых в области ядерной физики доказали состоятельность гипотезы о существовании «островов стабильно-

сти», которая была выдвинута еще в 60-х годах XX столетия (рис. 3). Предварительные расчеты в пределах теории вероятности выявили область неожиданно высокой стабильности элементов с номерами 114–164. На этом «острове стабильности» ожидаются изотопы с периодами полураспада до 10^8 лет.

Синтез сверхтяжелых элементов (СТЭ)



Новый самый мощный в данной области энергий ускоритель тяжелых ионов с интенсивностью в 10 раз превышающей достигнутой на сегодня

Приоритет в открытии признан:

- 113 элемент – коллаборация института РИКЕН (Япония);
- 115 и 117 элементы – коллаборация Объединенного института ядерных исследований (Дубна, Россия), Ливерморской национальной лаборатории (США) и Окриджской национальной лабораторией (США);
- 118 элемент – коллаборация Объединенного института ядерных исследований (Дубна, Россия) и Ливерморской национальной лаборатории (США).

28 ноября 2016 года ИЮПАК принял решение внести в Периодическую таблицу элементы:

- Нихоний (Nh) – 113,
- Московий (Mc) – 115,
- Теннессин (Ts) – 117,
- Оганесон (Og) – 118.



Академик Ю. Оганесян

Рис. 3. Нуклеосинтез сверхтяжелых элементов

За последние 50 с лишним лет Периодическая система Д. И. Менделеева пополнилась 17 новыми химическими элементами с номерами от 102 до 118. Синтез сверхтяжелых элементов открывает человечеству новые научные горизонты. Подобные эксперименты привели к получению долгоживущих сверхтяжелых элементов, относящихся к «островам стабильности». Синтезированы химические элементы с номерами со 113 по 118. Элементы получены в количестве нескольких атомов, однако это позволяет изучить их отдельные химические свойства. Гипотезу о существовании «островов стабильности» удалось подтвердить экспериментально только сейчас в совместных исследованиях японских, американских и российских физиков под руководством академика Ю. Оганесяна (рис. 3). «Вершине» стабильности, скорее всего, отвечают элементы с номерами более 120 (VIII период), которые

будут относиться к g-элементам. В результате искажения форм электронных облаков в атомах элементов VII и VIII периодов они могут обладать отличительными химическими свойствами. Международным союзом чистой и прикладной химии (ИЮПАК) признаны и названы химические элементы с номерами 113–118 (рис. 3). Ранее получили названия элементы флеровий (114) и ливерморий (116).

Вывод. Современные данные о достижениях в ядерной физике в нуклеосинтезе сверхтяжелых ядер имеют огромное значение для фундаментальной науки, являющейся основой для всех прикладных отраслей, они расширяют границы представлений студентов как будущих специалистов о строении атома и вещества. Возможно, что в будущем открытые трансурановые элементы будут использоваться как источники питания для различных устройств.

Выводы

Разработаны приемы совершенствования объяснительно-иллюстративного вида обучения, основанные на изучении современных научных открытий при обучении специальным экологическим дисциплинам. Данный методический прием обеспечивает повышение уровня профессиональной подготовки бакалавров. В перспективе необходимо совершенствование методического приема, внедрение в лекционный материал сведений об открытиях украинских ученых, увеличение доли информации о достижениях в практических областях деятельности экологов.

Литература

1. Chesnokova A. Learning through Research: Invigorating the Humanities / A. Chesnokova, S. Zyngier, Van Peer W. // *Pedagogika*. – 2017. – Vol. 125, no. 1. – P. 195–210.
2. Sheldrake M. Science teaching and students' attitudes and aspirations: The importance of conveying the applications and relevance of science / M. Sheldrake, T. Mujtaba, M.J. Reiss // *International Journal of Educational Research*. – 2017. – Vol. 85. – P. 167–183.
3. Ненастіна Т. Загальні методи викладання хімії в технічному ВНЗ / Т. Ненастіна // *Педагогіка і психологія професійної освіти*. – 2015. – № 4–5. – С. 63–68.
4. Даценко В. В. Проблемы формирования и развития профессиональной компетентности специалистов в техническом вузе / В.В. Даценко // *Збірник наук. праць ЗОІППО*. – 2016. – № 2(24). – С. 55–63.
5. Liou P.-Ya. Profiles of adolescents' motivational beliefs in science learning and science achievement in 26 countries: Results from TIMSS 2011 data / Liou P.-Ya. // *International Journal of Educational Research*. – 2017. – Vol. 81. – P. 83–96.

References

1. Chesnokova, A.S., Zyngier, W., Van Peer (2017). Learning through Research: Invigorating the Humanities. *Pedagogika - Pedagogy*, 125 (1), 195–210 [in English].
2. Sheldrake, M., Mujtaba T., Reiss M.J. (2017). Science teaching and students attitudes and aspirations: The importance of conveying the applications and relevance of science. *International Journal of Educational Research*, 85, 167-183 [in English].
3. Nenastina, T. (2015). General methods of teaching chemistry in a technical universi-

ty. *Pedagogy and psychology of professional education*. Lviv, Ukraine: 4-5, 63-68 [in Ukrainian].

4. Dacenko, V. V. (2016). Problemy formirovaniya i razvitiya professional'noj kompetentnosti specialistov v texnicheskom VUZe. [Problems of formation and development of professional competence of specialists in technical university]. *Zb. nauk. prac ZOIPPO - Collection of scientific papers of the Zaporozhye Regional Institute of Postgraduate Teacher Education*, 2(24), 55-63. [in Russian].
5. Liou, P.-Ya. (2017). Profiles of adolescents' motivational beliefs in science learning and science achievement in 26 countries: Results from: TIMSS 2011 data // *International Journal of Educational Research*, 81, 83-96 [in English].

Хоботова Элина Борисовна,

д.х.н., проф., кафедра технологии дорожно-строительных материалов и химии имени М.И. Волкова,

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,

61002, Украина, г. Харьков,

ул. Ярослава Мудрого, 25,

(057)7073652,

chemistry@khadi.kharkov.ua

STUDYING THE LAST ACHIEVEMENTS OF SCIENCE IN TRAINING BACHELORS – ECOLOGISTS

Hobotova E., KhNAHU

Abstract. Problem. For the implementation of the training process aiming at forming the professional qualities of the future specialist, training highly qualified bachelors and masters, professionally competent and familiar with the latest achievements in their specialty, it is necessary to search for new methodical ways and techniques. **The goal of the work** is the development of methods to increase the level of modern professional training of bachelors. **Methodology.** Improvement of the explanatory and illustrative type of training on the example of studying the latest achievements of science in the training of special ecological disciplines. **Results.** Specific examples demonstrate the methodology for presenting material on contemporary achievements and discoveries of scientists in studying the sections on “Environmental aspects of human health” and “Medical geography and cartography” in the discipline “Human Ecology” and the section “Artificial radioactivity” in the discipline “Radioecology”. The possibility of using the latest discoveries of scientists in the fight against diseases of civilization by the example of cancer (the

discovery by Yoshinori Osumi) is shown. On the example of studying the subglacial Lake Vostok in Antarctica, modern opportunities for studying climate change and its impact on human health are demonstrated. On the example of synthesis of super-heavy elements, the expansion of human imagination on the structure of matter is shown. **Prospects for further research** are improving the methods introducing information about the discoveries of Ukrainian scientists into the lecture material, increasing the share of information on achievements concerning practical technical fields of environmentalists' activities. **The originality of the research** – the possibility of eliminating deceleration of the educational process in relation to the development of science is shown on specific examples. **The practical value of the results** is the high level of training of a specialist who is aware of the latest achievements of science and uses them in the context of future production situations.

Key words: explanatory-illustrative type of training, scientific discoveries, professional training.

ВИВЧЕННЯ ОСТАННІХ ДОСЯГНЕНЬ НАУКИ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ-ЕКОЛОГІВ

Хоботова Е.Б., ХНАДУ

Анотація. Постановка проблеми. Для здійснення процесу навчання в напрямі формування професійних якостей майбутнього фахівця, підготовки висококваліфікованих бакалаврів і магістрів, професійно компетентних, знайомих з найсучаснішими досягненнями у своїй спеціальності, необхідний пошук нових методичних способів і прийомів. Мета роботи – розробка методичних методів підвищення рівня сучасної професійної підготовки бакалаврів. Завдання – вдосконалити пояснювально-ілюстративний тип навчання на прикладі вивчення новітніх досягнень науки у процесі навчання спеціальним екологічним дисци-

плінам. Методика. Вдосконалення пояснювально-ілюстративного виду навчання на прикладі вивчення останніх досягнень науки у процесі навчання спеціальним екологічним дисциплінам. Результати. Конкретні приклади демонструють методологію подання матеріалу про сучасні досягнення та відкриття вчених у вивченні розділів «Екологічні аспекти здоров'я людини» та «Медицина географія та картографія» в дисципліні «Екологія людини» та розділу «Штучна радіоактивність» в дисципліні «Радіоекологія». Показана можливість використання останніх відкриттів вчених у боротьбі з хворобами цивілізації на прикладі бластомогенезу (відкриття Йошинорі Осумі). Розкриття механізму аутофагії може бути використано для створення ефективних способів боротьби з раком на новій основі. На прикладі вивчення підльодовикового озера Восток в Антарктиді продемонстровані сучасні можливості для вивчення змін клімату та їх впливу на здоров'я людини. Сучасні дані про досягнення в ядерній фізиці в нуклеосинтезі важких ядер мають величезне значення для фундаментальної науки, вони розширюють межі уявлень студентів як майбутніх фахівців про будову атома і речовини. Перспективи подальших досліджень – вдосконалення методу, введення інформації про відкриття українських вчених до матеріалу лекції, збільшення частки інформації про досягнення у практичних технічних сферах діяльності екологів. Оригінальність дослідження – на конкретних прикладах показано можливість усунення відставання навчального процесу від швидкості розвитку науки. Практична значущість результатів – високий рівень підготовки фахівця, який знає останні досягнення науки і використовує їх у контексті майбутніх виробничих ситуацій.

Ключові слова: пояснювально-ілюстративний тип навчання, наукові відкриття, професійна підготовка.