

# МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ



УДК 630\*863

**В. С. Болтовский**

Белорусский государственный технологический университет

## **О ЗНАЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ НАУЧНОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ХИМИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ»**

Наука оказывает существенное влияние на развитие различных отраслей промышленности. Поэтому важное значение при подготовке квалифицированных инженеров-химиков-технологов по специальности «Химическая технология переработки древесины» для предприятий биотехнологической, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной отраслей промышленности имеет изучение студентами дисциплины «Основы научной и инновационной деятельности».

Особенности компонентного состава и строения постоянно возобновляемой растительной биомассы обуславливают актуальность применения современных методов анализа и инновационных технологий, обеспечивающих рациональное использование и глубокую переработку основных компонентов сырья и снижение энергопотребления производства.

В статье рассмотрено основное содержание лекционного материала в соответствии с учебной программой дисциплины. Изучение данной дисциплины формирует у студентов основные знания, умения и представления о методологии научных исследований, современных методах анализа растительного сырья и получаемых при его переработке продуктов, умение работать с научной литературой и патентными источниками и критически анализировать их, организовывать выполнение научных исследований и применять результаты инновационных научных и технических достижений в производстве.

**Ключевые слова:** наука, методы анализа, эксперимент, инновационная деятельность, химическая переработка древесины.

**V. S. Boltovski**

Belarusian State Technological University

## **ABOUT THE VALUE OF THE SUBJECT “BASIS OF SCIENCE AND INNOVATION ACTIVITY” FOR TRAINING OF ENGINEERS-CHEMISTS-TECHNOLOGISTS IN THE FIELD OF CHEMICAL TECHNOLOGY OF WOOD TREATMENT**

To date the development of science makes effect the development of different branches of industry. That's why it is important to study the subject “Basis of science and innovation activity” for training of skilled engineers-chemists-technologists in the field of chemical technology of wood treatment for biotechnological, wood processing and paper-pulp industries.

The characteristics of component composition and structure of renewable vegetable biomass cause actuality of application of modern analytical methods and innovation technologies that allow to use rationally and treat deeply the main components of raw materials and to decrease energy usage.

The basic content of the lecture material in accordance with the outline of this course was viewed. The studying of this course forms the basic knowledge, skills, and beliefs about science research methodology, modern methods of vegetable raw material and the products of its treatment analysis, the skills of working with science and patent literature and of critical analyzing of them, the skills of organization of science researches and of applying the results of innovation scientific and technical achievements in industry.

**Key words:** science, analytical methods, experiment, innovation activity, chemical processing of wood.

**Введение.** В настоящее время возрастающее влияние науки на развитие различных отраслей промышленности привело к тому, что она стала самостоятельной производительной силой. При этом необходимо осознавать, что экономическое развитие государства (и, соответственно, благосостояние его граждан) в значительной степени определяется не только уровнем научных достижений, но и применением инноваций на практике.

Отличительной особенностью осуществляемой в настоящее время четвертой индустриальной революции, пятого и становления шестого технологических укладов является развитие интернета, достижения в области микроэлектроники, информатики, биотехнологии, нанотехнологий, новых видов энергии, глубокой комплексной переработки сырьевых ресурсов, обеспечение снижения энергоемкости и материалоемкости производства, создание материалов и организмов с заранее заданными свойствами и других направлений науки и техники [1].

При этом одним из приоритетных направлений фундаментальных и прикладных исследований в мире, и в том числе в Республике Беларусь, является рациональная и глубокая переработка природных ресурсов для получения различных видов продукции и энергии [2].

В качестве сырья для химической, химико-механической и биотехнологической переработки древесины и другого растительного сырья используется постоянно возобновляемая растительная биомасса, имеющая сложный многокомпонентный состав и строение, что существенно затрудняет выполнение анализов и экспериментальных исследований.

Для переработки компонентов растительной биомассы особенно актуально применение современных методов анализа и инновационных технологий, обеспечивающих рациональное использование и глубокую переработку основных компонентов сырья и снижение энергопотребления производства.

В этой связи при подготовке квалифицированных инженеров-химиков-технологов по специальности 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины» для предприятий биотехнологической, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной отраслей промышленности важное значение имеет изучение студентами дисциплины «Основы научной и инновационной деятельности».

Изучение данной дисциплины формирует у студентов основные знания, умения и представления о методологии научных исследований, современных методах анализа растительного сырья и получаемых при его переработке продуктов, умение работать с научной литературой и патентными источниками и критически анализировать их, организовывать выполнение научных исследований и применять результаты инновационных научных и технических достижений в производстве.

В соответствии с учебной программой на изучение данной дисциплины отводится 58 учебных часов, из которых 34 аудиторных (лекционных) часа, практических занятий не предусмотрено.

**Основная часть.** Основное содержание учебного материала дисциплины включает разделы:

- организация научно-исследовательской работы в Республике Беларусь;
- поиск, накопление и обработка полученной информации и патентно-лицензионное обеспечение научных исследований;
- методы анализа, применяемые в химии древесины и биотехнологии;
- проведение эксперимента;
- обработка результатов эксперимента;
- оформление результатов научной работы, внедрение и эффективность научных исследований;
- инновационное развитие технологии химической переработки растительного сырья и биотехнологии.

Наибольшее внимание при изучении соответствующих разделов учебной программы уделяется рассмотрению следующих вопросов.

При ознакомлении с организацией научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ рассматривается характеристика научно-исследовательских, проектных и проектно-конструкторских организаций Республики Беларусь, классификация научно-исследовательских работ и их финансирование, этапы выполнения и эффективность научных исследований, значение науки и системы подготовки кадров в формировании высококвалифицированных специалистов.

Особое внимание уделяется выбору приоритетных направлений научных исследований с учетом актуальности, практической значимости и достижений в отечественной и мировой практике.

Важным этапом научно-исследовательской работы является умение работать с научно-технической литературой и патентами. Поэтому студенты должны иметь представление об информационных системах, способах поиска, накопления и хранения информации, научиться критически анализировать ее и выполнять аналитический обзор литературы. Помимо этого, будущие инженерно-технические и особенно научные работники должны уметь осуществлять патентный поиск, составлять заявку на рационализаторское предложение и изобретение, знать характеристику объектов изобретения, требования к составлению описания и формулы изобретения, уметь представлять результаты патентного поиска в курсовых и дипломных проектах (работах) и использовать объекты интеллектуальной собственности в практической деятельности.

На основании аналитического обзора литературы и патентного поиска студенты должны научиться делать заключение об основных тенденциях развития науки и техники по тематике исследований и выбирать направления исследований или использовать известные технологические и технические решения при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Особенности строения и состава растительного сырья обуславливают необходимость использования при выполнении исследований современных методов анализа. Поэтому помимо характеристики традиционно применяемых в химии и химической технологии древесины методик анализа в лекционном материале особое внимание уделяется рассмотрению современных физико-химических методов анализа: хроматографических (в различных вариантах), термогравиметрического, ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии, ЯМР, ЭПР и др.

Умение квалифицированно организовать выполнение экспериментов является одним из наиболее важных с точки зрения практического использования. Учитывая то, что методы проведения эксперимента для студентов специальности «Химическая технология переработки древесины» излагаются в некоторых дисциплинах, связанных с дисциплиной «Основы научной и инновационной деятельности», в частности, методы планирования эксперимента – в курсе «Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов», наибольшее внимание при изложении данного лекционного материала уделяется выбору стратегии выполнения эксперимента, в том числе с использованием статистических методов планирования эксперимента, а также интерпретации результатов исследований. Именно правильно выбранная стратегия выполнения эмпирических исследований или с применением методов планирования эксперимента определяет достижение поставленных целей и задач. Для этого необходимо иметь четкое представление о целесообразности применения тех или иных методов осуществления эксперимента и осознанной обработки и интерпретации полученных результатов.

При этом особое внимание обращается на необходимость определения достоверности полученных результатов с помощью различных методов статистической обработки.

При изложении материала по оформлению, представлению и использованию результатов научно-исследовательской работы наряду с информацией общего характера особое внимание

обращается на правильное ведение журнала результатов исследований, оформление отчета, реферата, аннотации по выполненной работе, студенческой работы на конкурс, публикаций (тезисов докладов, статей), даются практические рекомендации по подготовке докладов и презентаций и представлению их на конференциях.

Состояние, проблемы и основные направления инновационной политики Республики Беларусь и инновационного развития предприятий по химической, химико-механической и биотехнологической переработке растительного сырья излагается с учетом сложившихся на постсоветском пространстве экономических отношений между бывшими республиками. В настоящее время основными нерешенными проблемами являются недостаточная конкурентоспособность выпускаемой продукции на мировом рынке, неоптимальная структура управления инновационной деятельностью в условиях рыночной экономики, низкая производительность труда и высокие издержки производства. Решение указанных проблем, повышение конкурентоспособности национальной экономики и восстановление экономического роста предполагается обеспечить за счет активной инновационной стратегии, модернизации базовых отраслей промышленности и ускоренного формирования высокотехнологических секторов экономики при поддержке государства [3].

Для реализации инновационной политики в Республике Беларусь основной задачей является внедрение инновационных технологических и технических решений в производство с целью повышения его технологического уровня и конкурентоспособности продукции.

Для этого будущим специалистам необходимы знания и умения по выполнению научных исследований, их интерпретации и использованию инновационных научно-исследовательских работ и разработок для повышения эффективности предприятий по химической, химико-механической и биотехнологической переработке древесины и другого растительного сырья.

В связи с тем что учебной программой изучения дисциплины не предусмотрено проведение практических занятий, изложение лекционного материала сочетается с самостоятельной работой студентов и последующим кратким опросом перед или в процессе лекции и анализом выполненных заданий.

Основные темы заданий включают:

- обоснование выбора направлений и стратегии выполнения исследований;
- составление формулы изобретения по соответствующим специализациям и отраслям промышленности;
- инновационные технологические и технические решения в производстве композиционных материалов на основе древесины (различных видов древесных плит и пластиков), целлюлозы, бумаги и картона, лесохимических продуктов и продуктов гидролитической и микробиологической переработки растительной биомассы.

Выполнению заданий способствует то, что студенты 5 курса уже прошли производственные общезаводскую и технологическую практики и изучили основные специальные дисциплины.

**Заключение.** Имеющиеся в Республике Беларусь запасы возобновляемой растительной биомассы, спрос на продукцию ее химической, химико-механической и биотехнологической переработки на мировом рынке обуславливают перспективность ее производства. Для осуществления высокоэффективного производства и получения востребованной на мировом рынке продукции необходимо всестороннее использование результатов научных исследований, инновационных разработок и технологий в производстве. Поэтому для подготовки высококвалифицированных инженеров-химиков-технологов по специальности 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины» наряду с освоением студентами специальных дисциплин важное значение имеет изучение дисциплины «Основы научной и инновационной деятельности».

### Литература

1. Технологический уклад [Электронный ресурс] // Википедия: сайт. 2015. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Технологический\\_уклад](https://ru.wikipedia.org/wiki/Технологический_уклад) (дата обращения: 03.11.2017).
2. О приоритетных направлениях научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016–2020 годы: Указ Президента Республики Беларусь № 166 от 22.04.2015 [Электронный ресурс] // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь: сайт. 2017. URL: <http://pravo.by/document/?guid=3961&p0=P31500166> (дата обращения: 03.11.2017).
3. Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы: Указ Президента Республики Беларусь № 466 от 15.12.2016 [Электронный ресурс] // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь: сайт. 2017. URL: <http://pravo.by/document/?guid=3961&p0=P31600466> (дата обращения: 03.11.2017).

### References

1. Waves of innovation. *Wikipedia*. Available at: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Технологический\\_уклад](https://ru.wikipedia.org/wiki/Технологический_уклад) (accessed 03.11.2017).
2. *О приоритетных направлениях научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016–2020 годы: Указ Президента Республики Беларусь № 166 от 22.04.2015* [On priority guidelines at scientific and technological practices in 2016–2020: the Degree of the President of the Republic of Belarus, 22.04.2015, no. 166]. Available at: <http://pravo.by/document/?guid=3961&p0=P31500166> (accessed 03.11.2017).
3. *Ob utverzdenii Programmy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Belarus' na 2016–2020 gody: Ukaz Prezidenta Respubliki Belarus' № 466 ot 15.12.2016* [On establishment of the Programm of socio-economic development in 2016–2020: the Degree of the President of the Republic of Belarus, 15.12.2016, no. 466]. Available at: <http://pravo.by/document/?guid=3961&p0=P31500466> (accessed 03.11.2017).

### Информация об авторе

**Болтовский Валерий Станиславович** – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры химической переработки древесины. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: [v-boltovsky@rambler.ru](mailto:v-boltovsky@rambler.ru)

### Information about the author

**Boltovskiy Valeriy Stanislavovich** – DSc (Engineering), Professor, the Department of Chemical Processing of Wood. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [v-boltovsky@rambler.ru](mailto:v-boltovsky@rambler.ru)

*Поступила 17.12.2017*