

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Российская академия наук  
Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского  
Комиссия Российской Федерации по делам ЮНЕСКО  
Администрация Тамбовской области  
Ассоциация «Объединенный университет имени В.И. Вернадского»  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Тамбовский государственный технический университет»**  
Национальный офис TEMPUS в Российской Федерации  
Университет г. Генуя (Италия)

*150-летию со дня рождения  
Владимира Ивановича Вернадского  
посвящается*

# **НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ, ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА**

Сборник докладов

**Том 2**

**Международная  
научно-практическая конференция  
6 – 8 июня 2013 г.**



---

Тамбов  
2013

УДК 502  
ББК Б1я43  
Н-34

Редакционная коллегия:

С.И. Дворецкий – *председатель*,  
Н.С. Попов – *зам. председателя*,  
Н.В. Молоткова, М.Н. Краснянский, А.В. Козачек

Н-34      Наука и образование для устойчивого развития экономики, природы и общества : сборник докладов Международной научно-практической конференции. – В 4 т. / под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. Н.С. Попова ; Тамб. гос. техн. ун-т. – Тамбов, 2013. – Т. 2. – 372 с. – 76 экз. ISBN 978-5-8265-1202-9.

ISBN 978-5-8265-1199-2

Во втором томе материалов конференции опубликованы доклады участников третьей и седьмой секций, посвященные проблемам рационального природопользования и зеленым технологиям, экологической культуры, образования и воспитания.

Предназначены для специалистов, аспирантов и студентов, занимающихся проблемами современного развития природы и общества, инновационными технологиями и изучением наследия В.И. Вернадского.

*Материалы представлены в электронном виде и сохраняют авторскую редакцию.*

**ISBN 978-5-8265-1199-2**  
**ISBN 978-5-8265-1202-9**

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ»), 2013 (полиграфическое исполнение)

# РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И «ЗЕЛЕННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ

---

---

УДК 628.3:504

ББК 38.761

## **Создание замкнутых систем – основной путь реконструкции водного хозяйства промышленных предприятий**

Аксенов В.И.<sup>1</sup>, Ничкова И.И.<sup>1</sup>, Никулин В.А.<sup>1</sup>, Николаенко Е.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Уральский федеральный университет имени первого Президента России*

*Б.Н. Ельцина (Россия, г. Екатеринбург)*

<sup>2</sup>*Южно-Уральский государственный университет (Россия, г. Челябинск)*

Создание замкнутых систем водопользования (ЗСВ) промышленных предприятий четко прослеживается в большинстве развитых стран мира за последние 20 лет. Причинами, обуславливающими начало широкого создания ЗСВ, является, с одной стороны, катастрофическое загрязнение природных водоемов промышленными, бытовыми и сельскохозяйственными стоками вследствие значительного роста производства промышленной и сельскохозяйственной продукции при возрастании потребностей населения и промышленности в чистой воде. С другой стороны, появилось разнообразное технологическое оборудование (многокорпусные выпарные установки, оборудование обратного осмоса и др.), применение которого позволяет замкнуть цикл водопользования при обеспечении приемлемых экономических показателей. Сегодня применение ЗСВ является единственным рациональным решением проблемы использования воды в промышленности. Иного решения, позволяющего уверенно смотреть в будущее, по нашему мнению, не существует. Можно считать, что началом широкого перехода к созданию ЗСВ явился Всемирный конгресс энергетиков в Австралии (1993г.), на котором замкнутые системы (по зарубежной терминологии – предприятия с нулевым сбросом стоков) были провозглашены единственным путем реконструкции водного хозяйства (ВХ) в промышленности [1].

В России накоплен богатый опыт создания и эксплуатации ЗСВ. Первая в мире ЗСВ металлургического предприятия была введена в строй на Верх-Исетском металлургическом заводе (г. Свердловск) в 1973 г. Указанный комплекс успешно эксплуатируется и в настоящее время. В последующие годы на территории бывшего СССР были сооружены более 350 замкнутых систем на предприятиях различных отраслей (табл.1). К сожалению, в 1990-е годы эта работа по известным причинам не велась, и некоторое оживление наблюдается уже в XXI в. вплоть до экономического кризиса 2008 г. и далее.

Таблица 1

Данные, характеризующие развитие и распространение ЗСВ  
на промышленных предприятиях СССР (1990 г.)

Отрасль промышленности	Водооборот в отрасли, %	Число предприятий				
		с ЗСВ	приближающихся к ЗСВ	с элементами ЗСВ	со стоящими ЗСВ	с запроектированными ЗСВ
Черная металлургия	88	24	14	12	9	3
Цветная металлургия	84	15	10	12	1	4
Химическая	83	6	14	10	2	8
Нефтехимическая	89	7	6	5	5	2
Минеральных удобрений	88	4	–	1	1	1
Целлюлозно-бумажная	65	3	3	7	1	1
Машиностроительный комплекс	72	13	11	6	11	7
Энергетика	63	17	8	6	–	3
Прочие	–	11	10	11	5	5

Создание ЗСВ является комплексной задачей, которая предусматривает: внедрение эффективных, прежде всего, физико-химических методов очистки сточных вод; установление научно обоснованных предельно допустимых концентраций солей, нефтепродуктов и других компонентов в оборотной воде с учетом ее эпидемиологической и токсикологической безопасности для каждого замкнутого цикла; создание максимально возможного количества локальных замкнутых циклов с многократным использованием воды в них; извлечение из сточных вод ценных компонентов; переработку в целях утилизации выделенных осадков и засоленных вод [2-7].

ЗСВ промышленного предприятия представляет собой химико-технологический комплекс (цех) по производству чистой воды внутри предприятия. В целом, безотходное производство с ЗСВ можно проиллюстрировать схемой, представленной на рис.1. В этом случае ЗСВ является неотъемлемой и одной из главных составных частей любого безотходного производства.

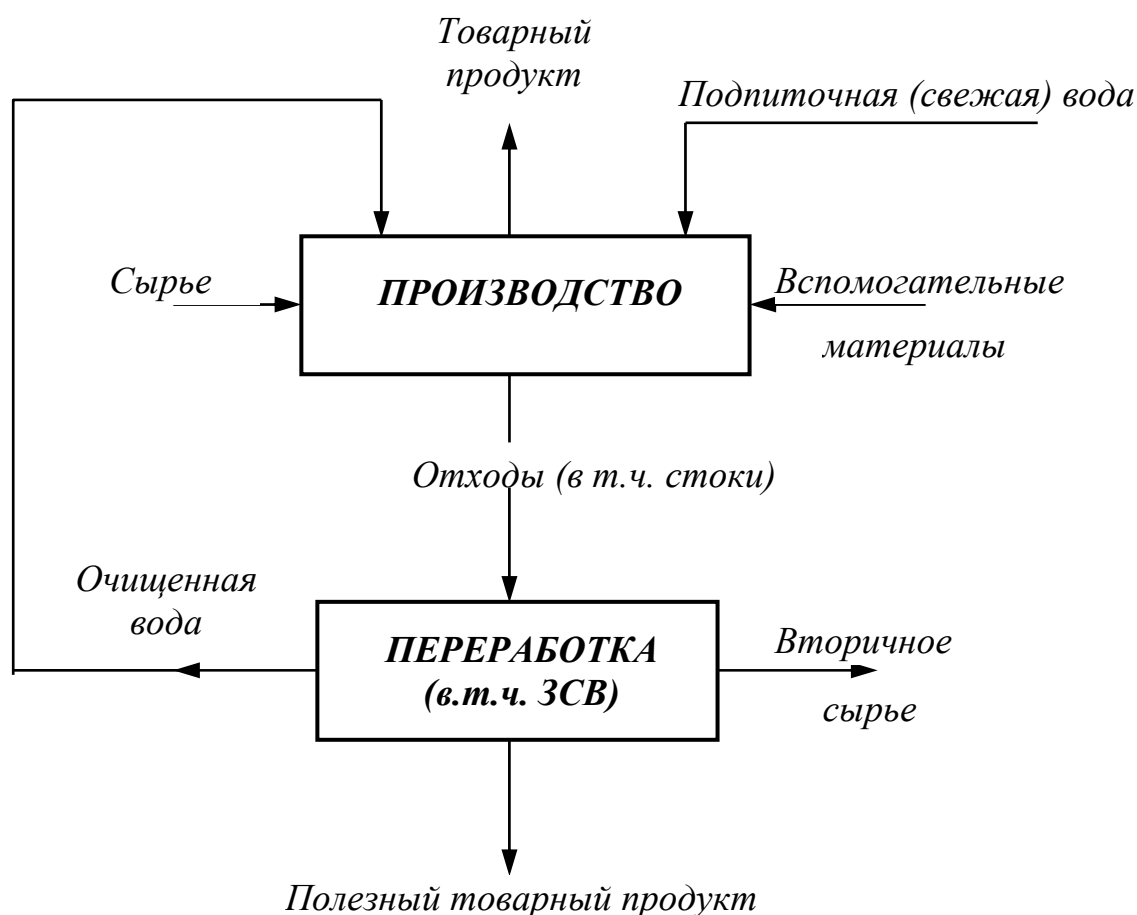


Рис. 1. Технологическая схема безотходного производства с замкнутой системой водопотребления

За рубежом строительство ЗСВ началось, практически, немногим более двадцати лет назад, поскольку там считалось, что строго регламентированный сброс очищенных стоков сохранит водоприемники в "первозданной чистоте". Ничего этого не произошло, особенно в переполненной Европе, и «регламентированный сброс» срочно сменили на отсутствие любого сброса. Мы прогнозировали такое развитие событий [3].

Технологические схемы обработки стоков и осадков в ЗСВ весьма разнообразны и зависят об многих факторов: характеристики стока, возможности предприятия в использовании очищенной воды того или иного состава, возможности утилизации концентратов и осадков на самом предприятии или в соседних организациях и др. На рис. 2 приведена распространенная технологическая схема обработки промышленных стоков различного состава.

Схема включает следующие узлы: узел усреднения – накопления стока с использованием интенсивного перемешивания воздухом (1); узел реагентной (химической, физико-химической, физической, биотехнологической) обработки стока с разрушением токсичных и выделением в виде взвеси вредных (агрессивных) примесей (2); узел хлопьеобразования (флокуляции) для интенсификации процесса удаления взвеси из стока (3); узел осветления (отстаивания) обработанного стока в скоростных (многополочных) отстойниках (4); узел доочистки осветленной воды на зернистых фильтрах с использованием местных фильтрующих материалов – отходов производства типа шлаков (5).

При необходимости получения чистой воды (дистиллята) доочищенную воду направляют в выпарную установку (6), а получающийся концентрат – на утилизацию, образующийся при отстаивании осадок – в узел кондиционирования (7), где его при необходимости, дополнительно обрабатывают реагентами или нагревом. Подготовленный скондиционированный осадок поступает в узел механического обезвоживания (8) на вакуум-фильтрах, фильтр – прессах или центробежных аппаратах. Обезвоженный осадок подают в узел термической обработки (9) – сушилку, гранулятор, сборник (10) при необходимости расфасовывают и отправляют на утилизацию.

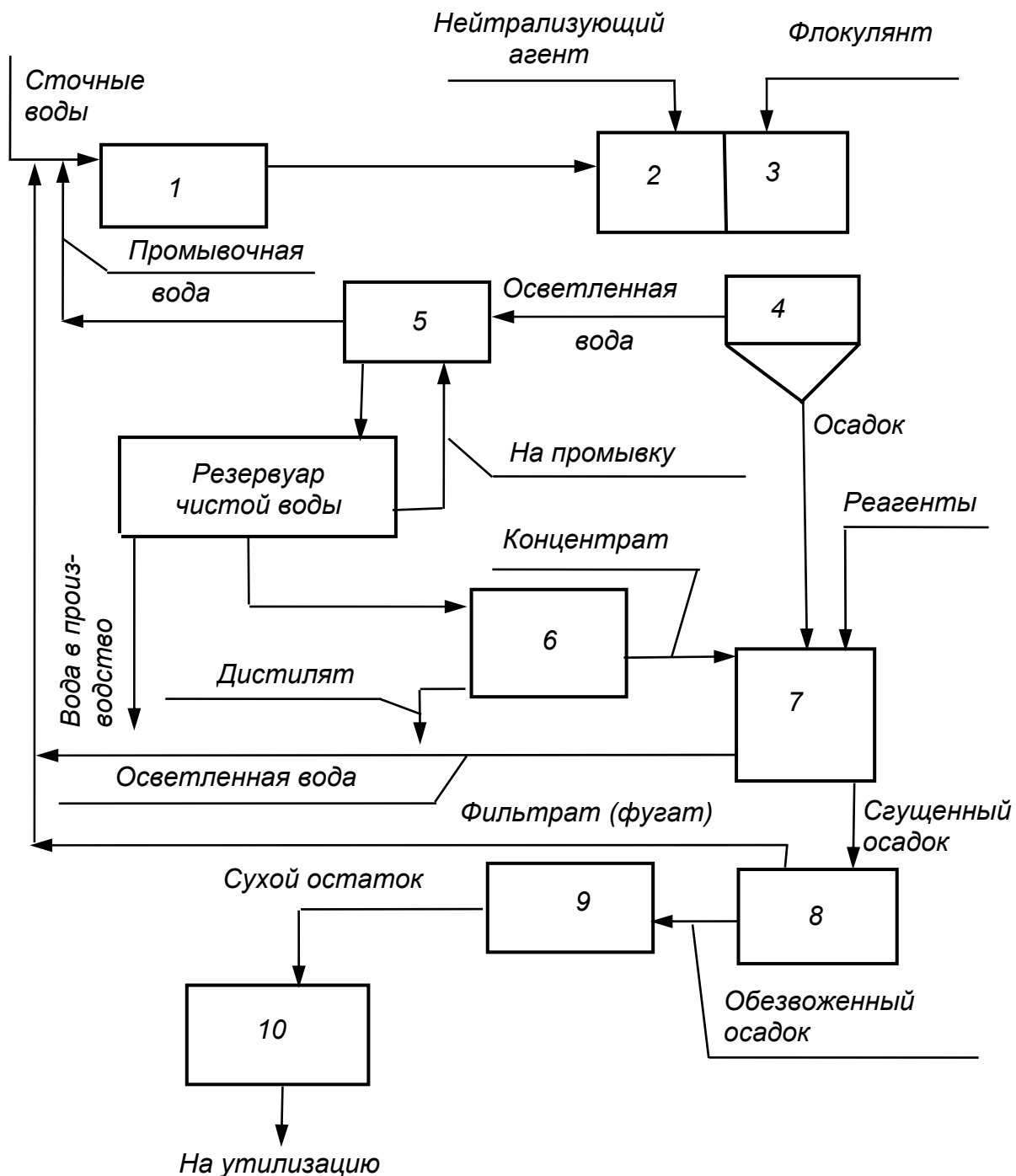


Рис. 2. Схема модуля обезвреживания стоков:

- 1 – узел усреднения-уплотнения стока; 2 – узел реагентной обработки;  
 3 – узел хлопьеобразования; 4 – узел осветления обработанного стока;  
 5 – узел доочистки осветленной воды; 6 – узел получения чистой воды;  
 7 – узел кондиционирования; 8 – узел механического обезвоживания;  
 9 – узел термической обработки

Подобные схемы внедрены на Верх-Исетском металлургическом, Кыштымском медеэлектролитном заводах и еще на многих предприятиях.

Представленная технологическая схема (при необходимости дополненная и другими узлами) является основой системы водного хозяйства промышленного предприятия, имеющего соответствующие стоки. В этих схемах к наиболее важным (определяющим) узлам относятся: блок обессоливания (выпарная установка), блоки обработки осадков – механической (обезвоживания) и термической (сушки, прокалки). Именно они позволяют получить замкнутые системы очистки промышленных вод и повторного использования промстоков, которые обеспечат значительную экономию свежей воды при снижении ее потребления до уровня безвозвратных потерь; утилизацию выделяемых из стоков загрязнителей (полезное использование) или уничтожение либо складирование и позволят ликвидировать все сбросы стоков в окружающую среду.

Как уже отмечалось, вначале создавались в основном крупные ЗСВ предприятий производительностью многие десятки и сотни кубических метров в час, поскольку лишь при высоких производительностях удавалось достигнуть достаточной экономичности многокорпусных выпарных установок. Бурное развитие опреснительной техники в последние десятилетия, основанное на освоении технологий пленочного испарения, механической компрессии водяного пара и тепловых насосов с промежуточным теплоносителем, позволило существенно снизить удельные энергозатраты даже на термодистилляционных установках малой производительности (до нескольких десятков литров в час). Такие установки производительностью от 10 л/ч до 4 м<sup>3</sup>/ч и более разработаны и изготавливаются компаниями в Германии (H<sub>2</sub>O GmbH), Италии (Eco International»), Израиле (IDE Technologies) и других странах. Весьма привлекательные по критерию «цена — качество» установки, не имеющие аналогов в мире, разработаны и предлагаются отечественными компаниями.

Важно отметить, что появление установок малой и средней производительности, оснащенных надежными и эффективными системами автоматического управления, позволило изменить подходы к созданию ЗСВ и вместо крупных



комплексов начать создание локальных замкнутых систем водопользования (ЛЗСВ), включаемых в состав отдельных производственно-технологических установок. Примеры таких установок приведены на рис. 3-4.

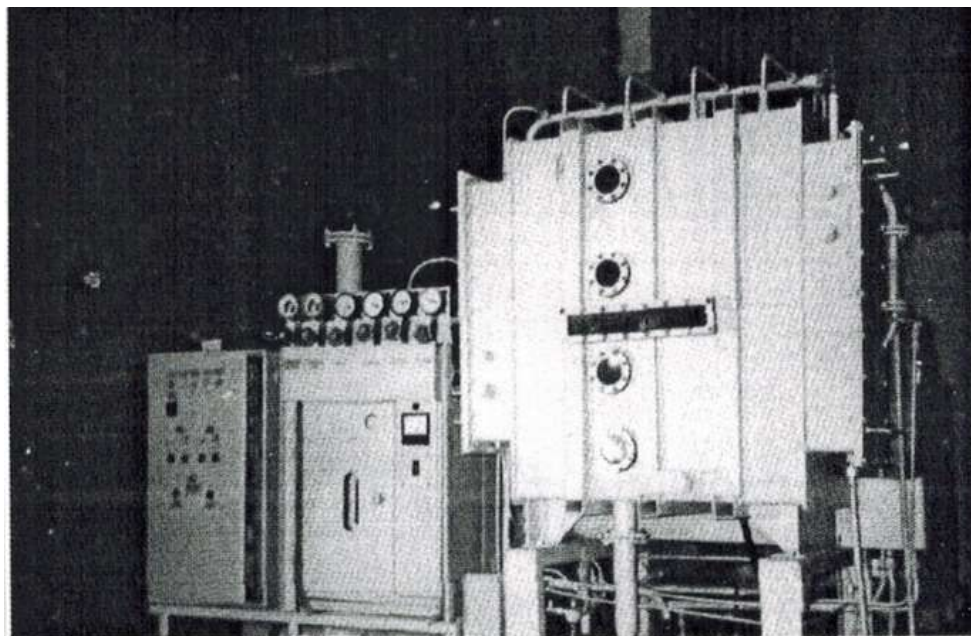


Рис. 3. Установка концентрирования отработанных растворов монохромата калия производительностью 250 л/ч

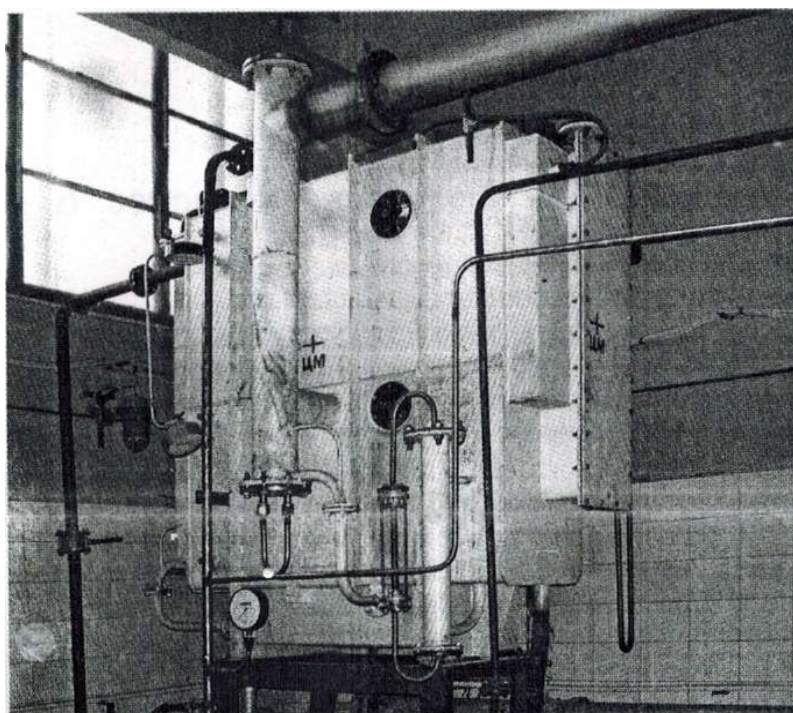


Рис. 4. Установка переработки промывных вод участка хромирования производительностью 1,5 м<sup>3</sup>/ч

Переход к созданию ЛЗСВ дает ряд существенных преимуществ:

- при переработке стока отдельной технологической установки образующийся концентрат не является смесью многочисленных загрязнителей, потому, как правило, может быть утилизирован или возвращен в технологический процесс. Например, концентрат, образовавшийся при переработке промывных вод хромирования (см. рис. 4) может возвращаться в ванну нанесения гальванопокрытия;

- образующийся при переработке стока дистиллят представляет собой особо чистую воду и, возвращаясь в технологический процесс, как правило, повышает качество основной продукции. Например, переход на промывку дистиллятом после травления или обезжиривания значительно повышает качество гальванических или лакокрасочных покрытий;

- поэтапное исключение из общезаводских стоков их части, обрабатываемой на ЛЗСВ, повышает эффективность общезаводских очистных сооружений и значительно снижает экологическую нагрузку на природные водоемы;

- создание ЛЗСВ не требует значительных временных и капитальных затрат (как правило, ЛЗСВ удается разместить на существующих производственных площадях), что повышает экономическую эффективность.

Необходимо отметить, что в настоящее время лидерство в создании ЗСВ российскими компаниями утеряно. Особенно это касается ЛЗСВ. Если в России количество ЗСВ и ЛЗСВ, созданных за последние 5 лет, исчисляется единицами, то в странах ЕЭС – тысячами. Причина такого положения, очевидно, объясняется отсутствием экономических стимулов. Ситуация должна радикально измениться после доведения экологических платежей до уровня платежей европейских стран.

#### *Список использованной литературы*

1. Водное хозяйство промышленных предприятий: справочное издание / В.И. Аксенов, С.Е. Щеклеин, В.Л. Подберезный и др.; под ред. В.И. Аксенова. – Книга 4. – М.: Изд-во «Теплотехник», 2007. – 239 с.

2. Аксенов, В.И. Замкнутые системы водного хозяйства металлургических предприятий / В.И. Аксенов. – М.: Изд-во «Металлургия», 1983. – 112 с.
3. Создание замкнутых систем водоснабжения металлургических предприятий / В.И. Аксенов и др. – М.: Сталь, 2005. – С. 83-85.
4. Аксенов, В.И. Проблемы водного хозяйства металлургических, машиностроительных и металлообрабатывающих предприятий / В.И. Аксенов, В.Ф. Балакирев, А.А. Филиппенков. – Екатеринбург: НИСО УрО РАН, 2002. – 268 с.
5. Алферова, Л.А. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов / Л.А. Алферова, А.П. Нечаев; под ред. С.В. Яковлева. – М.: Стройиздат, 1984. – 272 с.
6. Аксенов, В.И. Использование локальных замкнутых систем водного хозяйства на промышленных предприятиях / В.И. Аксенов // Сб. докладов конгресса «ЭКВАТЭК–2008» (электронный ресурс). – М., 2008.
7. Водоснабжение металлургических предприятий: учебник / В.И. Аксенов и др.; под ред. В.И. Аксенова. – Екатеринбург: УрФУ, 2011. – 262 с.

**Обеззараживание жидкостей с использованием роторного  
импульсного аппарата**

Алешин А.В., Ионов Г.В., Степанов А.Ю.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

В процессе очистки воды на очистных сооружениях на первом этапе задерживаются механические частицы, а также часть бактерий. Для последующей очистки и обеззараживания сточных вод применяют химические (с использованием различных реагентов: хлор, натрий, соединения брома и йода, тяжёлые металлы) или физические методы очистки (безреагентные способы: воздействие высокой температуры, ультрафиолетового излучения, электрических разрядов, ультразвука, кавитации). Безреагентные методы (без применения химических веществ) имеют определённую перспективу, так как они безопасны и экологически чисты [1-3].

После кавитационной обработки в роторном импульсном аппарате РИА сточной воды, количество общих колиформных бактерий (ОКБ) уменьшилось почти в 100 тысяч раз, количество термотолерантных бактерий (ТКБ) – в 60 тысяч раз, количество колифагов (бактериальных вирусов) – более чем в 80 раз.

Одной из проблем при производстве жидких органических удобрений из торфа, является присутствие живых клеток бактерий и спор грибов, свободно-плавающих и иммобилизованных на остатках частиц исходного материала. Некоторые виды грибов могут проявлять фитопатогенные свойства. При длительном хранении органических удобрений такие микроорганизмы способны активно расти и размножаться. Их развитие и накопление продуктов жизнедеятельности могут приводить к снижению качества готовой продукции.

Нами была исследована эффективность обеззараживания жидких органических удобрений (ОУ) на основе торфа и сточных вод, при многофакторной об-

работке в роторном импульсном аппарате (РИА). Экспериментальные испытания проводились на установках, которые оказывают механическое, гидродинамическое, гидроакустическое воздействие на жидкость.

При анализе пробы суспензии торфяного удобрения на микроскопе Аxioskop 2+, методом люминесцентной микроскопии установлено, что содержание клеток бактерий – кокки и бактерий – палочек в пробах удобрения, после их импульсной кавитационной обработки уменьшилось (рис. 1).

Кавитационное гидродинамическое и гидроакустическое воздействия уничтожают микроорганизмы, находящиеся в органических удобрениях. За счёт разрушения коллоидов и частиц органических удобрений, внутри которых содержатся бактерии.

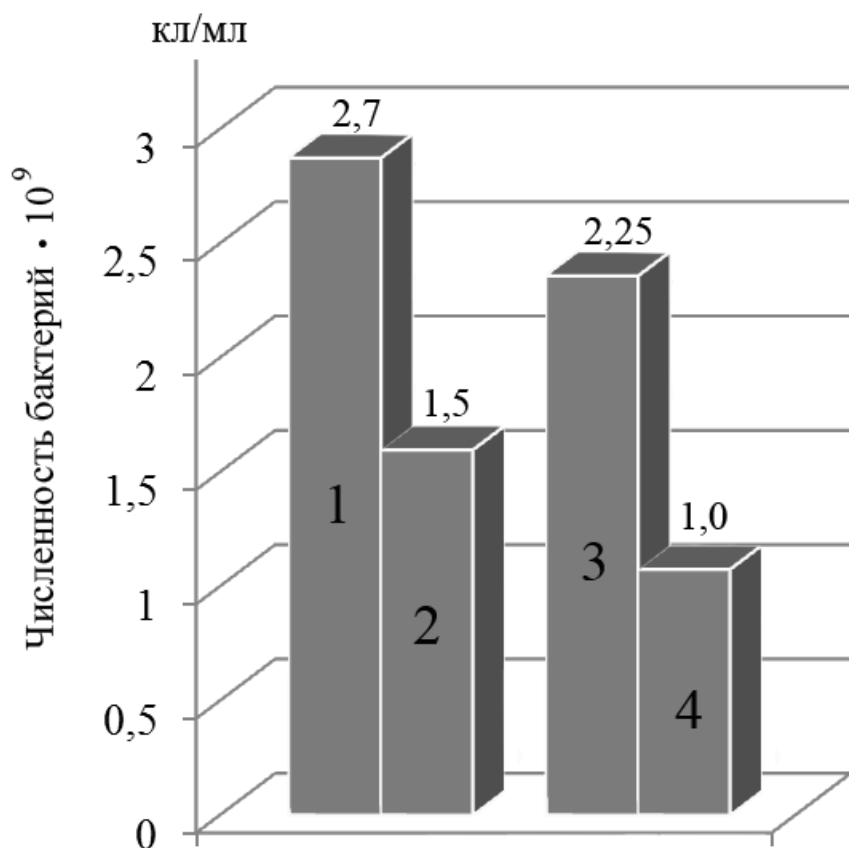


Рис. 1. Содержание клеток бактерий кокки (*Coccales*) и бактерий палочки (*Escherichia coli*) в пробах суспензии торфяного удобрения.

Содержание бактерий кокки:

1 – до обработки в РИА; 2 – после обработки в РИА.

Содержание бактерий палочек: 3 – до обработки в РИА; 4 – после обработки в РИА

Наиболее эффективным методом уничтожения патогенной микрофлоры признано сочетание различных способов физического воздействия на обрабатываемую жидкость. Совместное применение кавитации, ультрафиолетового облучения, насыщение жидкости озоном или кислородом дает синергетический эффект и многократно увеличивает эффективность обеззараживания жидкостей [4].

Метод кавитационного обеззараживания жидкостей можно эффективно применять при очистке сточных вод предприятий, городских очистных сооружений, санации воды бассейнов, регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей и других жидкостей, с которыми контактирует человек или производится их слив в окружающую среду.

#### *Список использованной литературы*

1. Промтов, М.А. Кавитационное обеззараживание жидких органических удобрений / М.А. Промтов, А.Е. Иванова, А.Ю. Степанов, А.В. Алешин // Вестник Тамб. гос. техн. ун-та. – 2012. – Т. 18, № 4. – С. 899-904.

2. Arrojo, S. A parametrical study of disinfection with hydrodynamic cavitation / S. Arrojo, Y. Benito, A. Martinez. // ScienceDirect. Ultrasonics Sonochemistry. – 2007. – № 15. – P. 903-908.

3. Milly, P.J. Inactivation of Food Spoilage Microorganisms by Hydrodynamic Cavitation to Achieve Pasteurization and Sterilization of Fluid Foods / P.J. Milly, R.T. Toledo, M.A. Harrison, D. Armstead // Journal of Food Science. – 2007. – Vol. 72, Nr. 9. – P. 414-422.

4. Пат. 2466099. Российская Федерация, МПК51 C02F 1/00 C02F 9/08. Способ получения питьевой воды и устройство для его реализации / Масик И.В.; заявитель и патентообладатель И.В. Масик, И.А. Филиппов, А.М. Либерцев, Р.М. Тураев; заявл. 13.01.11; опубл. 10.11.22, Бюл. № 31.

УДК 621.51

ББК Ж30

**Применение заданного запаса безопасности для управления  
компрессором динамического действия**

Арапов Д.В.<sup>1</sup>, Абрамов Г.В.<sup>1</sup>, Курицын В.А.<sup>2</sup>, Дрюкова Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Воронежский государственный университет инженерных технологий,*

<sup>2</sup> *ЗАО «НПП «Центравтоматика» (Россия, г. Воронеж)*

В системах, включающих компрессоры динамического действия, трубопроводы, емкости при определенных сочетаниях форм характеристик машины и сети могут возникать и оставаться после снятия возмущения колебания подачи, напора и мощности. Эти автоколебания носят название “помпаж”. Возникновение помпажа в современных высокودинамичных системах представляет большую опасность, так как это приводит к разрушению элементов системы и аварийному выбросу экологически опасного газа в окружающую среду.

Другим аварийным режимом, приводящим к поломке машины и загрязнению воздушной среды, является торможение, вплоть до полной остановки, движущейся массы сжатого газа в межлопаточных каналах ротора, когда при достижении критических скоростей дальнейшее увеличение подачи газа оказывается невозможным (рис. 1).

В этой связи важнейшей функцией системы автоматизации компрессорного агрегата является защита от режимов помпажа и торможения. Рассматривается система защиты, регулирующая перепуск газа с нагнетания на всас компрессора через противопомпажный клапан. Она позволяет регулировать с заданным запасом безопасности (ЗЗБ) степень сжатия, приведенную к паспортным условиям всасывания.

При резком изменении расхода газа потребителем, автоматически, с предварением увеличивается значение ЗЗБ от первоначального 12-16% до максимального, выбираемого в зависимости от экологической опасности сжимаемого газа. Соответственно этому увеличивается или уменьшается задание регулятору

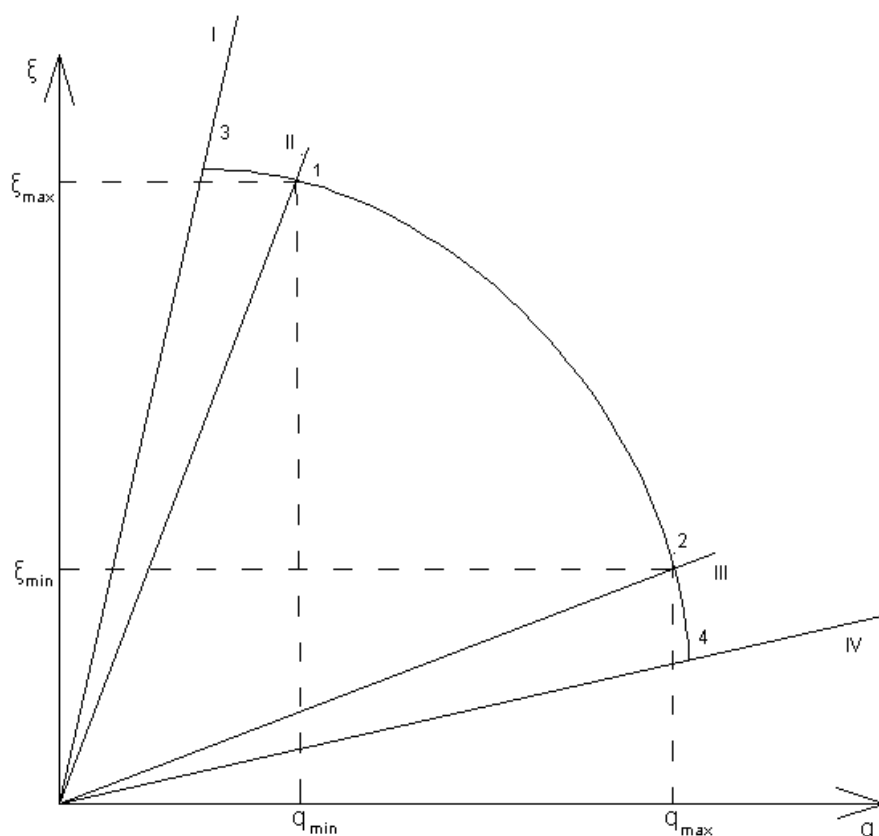


Рис. 1. Зависимость степени сжатия ( $\xi$ ) от расхода ( $q$ ) газа через компрессор динамического действия:

- 1, 2 – точки ЗЗБ по помпажу и торможению; 3, 4 – точки помпажа и торможения;  
 кривая 1-2 – безопасный диапазон изменения рабочей точки;  
 I, II, III, VI – линии соответственно помпажа, ЗЗБ по помпажу, ЗЗБ по торможению,  
 торможения

степени сжатия, которое определяется на основе паспортной газодинамической характеристики компрессора (ПГДХ) – графической зависимости давления нагнетания от расхода. Так при снижении потребления задание регулятору ограничивается точкой 1, а при увеличении – точкой 2 (рис. 1).

ПГДХ аппроксимируется таким образом, чтобы среднеквадратичная оценка относительной погрешности на всем диапазоне определения степени сжатия была менее  $\pm 1.0\%$ . Это необходимо для того, чтобы погрешность определения координат точек помпажа (точка 3) и торможения (точка 4) и соответствующих им точек 1 и 2 ЗЗБ также не превышала  $\pm 1.0\%$  отн. В противном случае назначение ЗЗБ теряет смысл, так как он будет реализовываться с большой и не по-



стоянной погрешностью. Координаты точки 3 определяются из равенства нулю производной от степени сжатия по расходу, а точки 4 – из равенства нулю производной от расхода по степени сжатия. Полученные уравнения (как правило, полиномиальные или трансцендентные) решаются методом последовательных приближений.

Измеренная степень сжатия приводится к паспортным условиям всасывания согласно условия сохранения подобия треугольников скоростей рабочего колеса ротора машины в среднем по компрессору и в его характерных сечениях [1]. При пересчете рассматриваются два состояния – идеально-газовое и реальное. Идеально-газовое состояние характеризуется степенью сжатия в пределах 5-6 и температурой газа на всасе 0-50<sup>0</sup>С. Для расчета реального состояния промышленных газов нами освоены и используются уравнения Бенедикта – Вебба – Рубина, Ли – Эрбара – Эдмистера, Суги – Лю [2]. Первое служит для расчета волюметрических свойств газовой смеси и энтропии, второе – для определения энтальпий, третье – для расчета свойств неуглеводородных газов, если они входят в состав газовой смеси. Для холодильных паров (кроме алканов и алкенов) задействовано вириальное уравнение Боголюбова – Майера [3], представляющее собой степенной ряд зависимости коэффициента сжимаемости от плотности пара. Погрешность расчета свойств по этим уравнениям соизмерим с погрешностью измерения технологических параметров. Уравнения состояния также решаются методом последовательных приближений. Параметры, рассчитанные по уравнениям состояния, используются в формулах приведения текущей степени сжатия к паспортной.

Таким образом, в цифровой регулятор степени сжатия поступает значение задания, проверенное и ограниченное заданным запасом безопасной эксплуатации и значение измерений степени сжатия, пересчитанное на паспортные условия всасывания. По величине рассогласования формируются управляющее воздействие на открытие или закрытие противопомпажного клапана. Разработанная система защиты принята к внедрению на ОАО “Нижнекамскнефтехим” в рамках экологической программы развития предприятия.

### *Список использованной литературы*

1. Рис, В.Ф. Центробежные компрессорные машины / В.Ф. Рис. – 3-е изд. перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1981. – 351 с.
2. Рид, Р. Свойства газов и жидкостей: справочное пособие / Р.Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд / Пер. с англ. под ред. Б.И. Соколова. – 3-е изд. – Л.: Химия, 1982. – 592 с.
3. Бухарин, Н.Н. Моделирование характеристик центробежных компрессоров / Н.Н. Бухарин. – Л.: Машиностроение, 1983. – 214 с.

УДК 574

ББК 20.1

## **Извлечение поверхностно-активного вещества из водного раствора**

Жилякова В.В.

*Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(Россия, г. Москва)*

Массовое производство поверхностно-активных веществ (далее по тексту ПАВ) началось в начале XX века. На сегодняшний день ПАВ различной химической природы обнаружены в природной воде практически во всех регионах мира. Значительную часть антропогенной нагрузки, приходящейся на поверхностные водные объекты, составляют сточные воды, содержащие ПАВ. Со сточными водами всех видов может выноситься до 70-80 % используемых в производстве ПАВ [1].

Практикуемые в настоящее время методы извлечения ПАВ из водных растворов и сточных вод сводятся, в основном, к флотационной и сорбционной очистке. Достижимая степень очистки воды от ПАВ соответствует нормативам.

Объектами исследования служили модельные стоки. Для приготовления модельных стоков использовали мыло для мытья посуды – «МиФ» (состав: 5-15% анионные ПАВ; <5% неионогенные ПАВ; консерванты; ароматизирующие вещества; концентрация которого составляла 6 мг на 20 л воды. После приготовления модельного стока осуществили отбор пробы воды №1, с целью определения первоначальной концентрации ПАВ в воде.

На основании протоколов анализа пробы №1 концентрация ПАВ в модельном стоке составляет 6,24 мг/л, что превышает допустимое значение.

На первом этапе очистки проводили флотационную обработку модельного стока. Флотационная обработка осуществлялась на установке – пневмогидравлическая система аэрации, основным элементом которой являлась стеклянная колонна высотой 1,5 м, диаметром 0,2 м. После флотации произвели отбор пробы №2, с целью определения концентрации ПАВ, после первой ступени очистки. Время проведения эксперимента составляет 20 мин.

На основании протоколов анализа пробы №2 концентрация ПАВ снизилась до значения 2,42 мг/л, что находится в пределах нормы.

Также в результате проведения эксперимента были произведены замеры скоростей всплытия пузырьков в водном растворе без добавления ПАВ, и в водном растворе с добавлением ПАВ. При статистической обработке данных были получены скорости, которые были использованы для расчета и построения графиков зависимости, изменения концентрации ПАВ в водном растворе от времени флотации.

Первая стадия – образование комплекса частица – пузырек и его сохранение, связана с оптимизацией условий взаимодействия частиц с газовыми пузырьками и особенно с коалесценцией последних. При проведении статистической обработки экспериментальных данных (скоростей седиментации) было получено доказательство коалесценции пузырьков в ходе пневмогидравлической системы аэрации раствора. На рисунке 1 представлены результаты статистического расчета в виде графика, распределения скоростей всплытия пузырьков. На графике видно наличие двух пиковых точек: 150 мм/с и 230 мм/с, которые доказывают коалесценцию пузырьков [2].

Вторая стадия – транспортировка комплекса частица – пузырек из жидкости в пенный слой. Один из важнейших факторов успешной флотации – создание благоприятных гидродинамических условий для сохранения комплексов частиц – пузырек газа. В случае использования пневмогидравлической системы аэрации, скорости всплытия пузырьков газа размером 0,5-1 мм равны 150-200 мм/с. Данные о скоростях были получены в результате проведения эксперимента и статистической обработки экспериментальных данных. Такие значения скорости в большинстве случаев не являются критическими для разрушения комплексов частица – пузырек. Разрушение комплексов зависит от гидравлической обстановки во флотационной камере. На рисунке 2 представлены результаты статистического расчета в виде графика, распределения скоростей всплытия комплекса частица-пузырек.

Третья стадия – уплотнение пенного слоя и его интенсификация. В случае пневмогидравлической системы аэрации переход ПАВ в пену практически невозможен. Как правило, не происходит и перехода из пены в жидкость.

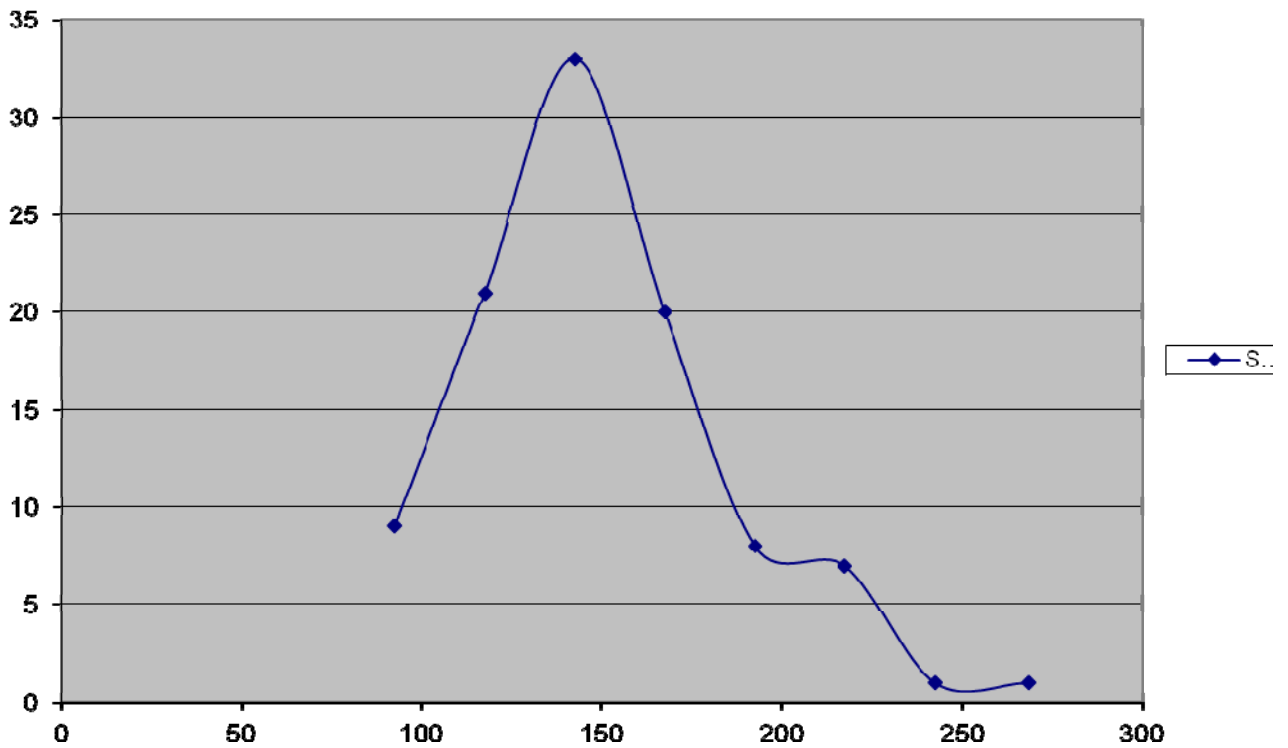


Рис. 1. График распределения скоростей всплытия газовых пузырьков на установке – пневмогидравлическая система аэрации

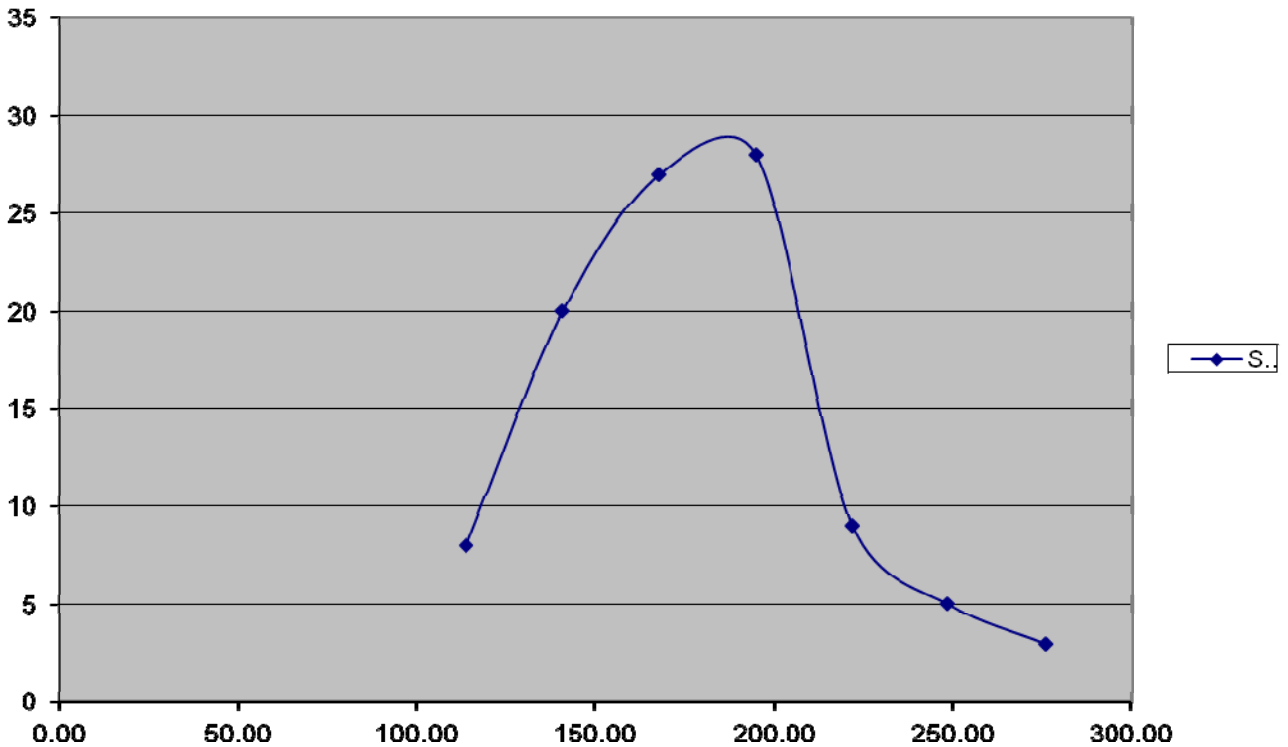


Рис. 2. График распределения скоростей всплытия частица – пузырек на установке – пневмогидравлическая система аэрации

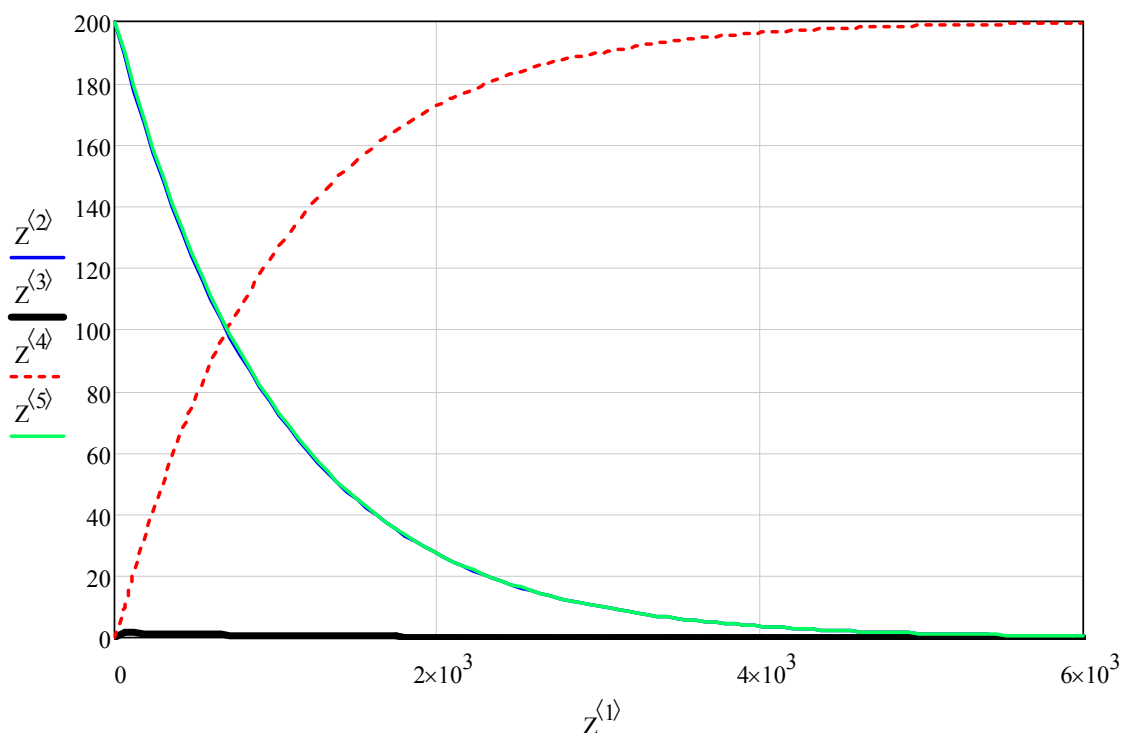


Рис. 3. Зависимость изменения концентрации от времени флотации

В программе Mathcad были рассчитаны и построены графики зависимости концентрации ПАВ в водном растворе от времени флотации. На рисунке 3 представлены графики, зависимость изменения концентрации от времени флотации.

Кривая  $Z(2), Z(5)$  соответствуют теоретической кривой  $C_A$ , характеризующей концентрацию частиц в состоянии А, т.е. образование комплекса частица-пузырек и его сохранение. Кривая  $Z(3)$  соответствует теоретической кривой  $C_B$ , характеризующей концентрацию частиц в состоянии В, транспортировка комплекса частица-пузырек и его переход из жидкости в пену. Кривая  $Z(4)$  соответствует теоретической кривой  $C_C$ , характеризующей концентрацию частиц в состоянии С, состояние пенного слоя и возможности существования в нем комплексов частица-пузырек.

Анализируя график  $Z(2)=Z(5)$ , зная начальную концентрацию ПАВ в водном растворе и время проведения флотационной обработки модельного стока можно теоретически определить концентрацию ПАВ, после первой ступени очистки. Она составит примерно 2,5 мг/л.

На основании полученных результатах можно сделать вывод о том, что теория подкрепляется практикой.

Перейдем ко второму этапу очистки воды. На втором этапе проводили сорбционную обработку модельного стока. Сорбционная очистка осуществлялась на установке – напорный фильтр. В качестве сорбента использовали активированный (активный) уголь на каменноугольной основе АГ-3. После сорбции произвели отбор пробы №3, с целью определения остаточной концентрации ПАВ в водном растворе.

На основании протоколов анализа пробы №3 (после второй ступени очистки) остаточная концентрация ПАВ составляет меньше 0,1 мг/л.

Отобранные пробы: проба №1, проба №2 и проба №3 были отправлены в лабораторию анализа воды «Аналитический центр контроля качества воды ЗАО «РОСА»», с целью определения эффективности очистки воды от ПАВ с помощью флотационной и сорбционной очистки воды.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что применение флотации и сорбции эффективно очищает воду от ПАВ. Таким образом, проведенные исследования позволяют рекомендовать предложенные способы для очистки сточных вод от ПАВ.

#### *Список используемой литературы*

1. Коллоидные поверхностно-активные вещества / Пер. с англ. под ред. А.Б. Таубмана, З.Н. Маркиной. – М., 1966.
2. Когановский А.М., Клименко Н.А., Левченко Т.М. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении. – М.: Химия, 1983. – 288 с.
3. Пушкарев В.В., Трофимов Д.И. Физико-химические особенности очистки сточных вод от поверхностно-активных веществ. – М.: Химия, 1975.

УДК 04

ББК Я43

**Обзор современных биоразлагаемых полимерных материалов и добавок,  
используемых для их получения**

Забавников М.В., Шишкина М.Ю.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

Развитие рынка упаковочных материалов в России и за рубежом привело к образованию большого количества отходов потребления, значительную долю в котором занимает пластиковая упаковка. Используемые для упаковки пластики могут быть переработаны и использованы вторично, после их разделения, как это делается в странах Европейского союза. Однако, при низкой культуре сбора и сортировки отходов в России, вторичное использование пластиковых упаковочных материалов затруднено. Высокая энергоемкость процессов сортировки, отмывки и переработки отходов потребительской упаковки, а также ряд технологических проблем с вторичной переработкой таких материалов еще больше усложняет решение этой проблемы. Решением для сложившихся условий стало отведение значительных по площади земель под полигоны, на которых осуществляется захоронение или временное хранение рассортированных и сбрикетированных отходов полимеров из потребительского мусора. Такое изменение биосферы, особенно существенное воздействие оказывается рядом с мегаполисами, не может позитивно сказаться на ее гармоничное развитие.

Одним из возможных решений вопроса утилизации потребительской упаковки является создание биоразлагаемых упаковочных полимерных материалов, т.е. материалов способных разлагаться под действием ферментов бактерий или компостироваться в почве в результате действия атмосферных факторов (воды, кислорода воздуха, ультрафиолета, температуры и т.д.). Это направление активно развивается во всем мире и связано оно с попытками создания безопасных для природы полимерных материалов, выполняющих свою функцию в



течении одно или двух лет, а затем при попадании в почву разлагались бы в ней, не выделяя опасных соединений.

В настоящее время выделяют три основных направления в области создания биоразлагаемых полимеров.

1. Биоразлагаемая упаковка из природных полимеров. К такому типу относится сырье, получаемое на основе растений и продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. Основным сырьевым источником для производства изделий из природновоспроизводимых полимеров, способных к последующему регулируемому биоразложению в природе (в отсутствии специальных добавок), являются полимеры на основе: молочной кислоты (полилактиды), полигидроксиалканоатов, производных целлюлозы, хитозана, крахмала и др. Самым известным и давно получаемым в промышленных масштабах биоразлагаемым пластиком стал целлофан, материал получаемый на основе целлюлозы.

2. Биоразлагаемые полимерные композиции. Такие материалы создают, как правило, из смесей природных и синтетических полимеров, широко используемых для производства упаковки, с использованием традиционных технологий формования изделий из наполненных полимеров.

3. Синтезируемые биоразлагаемые полимерные композиции. Такие материалы создают в результате синтеза полимера из мономера с биоразлагаемым компонентом, полимером или веществами способствующие разложению матрицы полимера в результате окисления, воздействия воды или микроорганизмов и бактерий. Как правила такие материалы получают путем блоксополимеризации или привитой полимеризацией к основным молекулам полимера молекул природного полимера, полисахаридов и эфиров.

Особое место в исследованиях занимает идея придания свойства биоразлагаемости синтетическим полимерным материалам, поступающих на рынок, в настоящее время, в значительном количестве.

В результате анализа способов придания биоразлагаемости синтетическим полимерам было выделено три направления:

1) введение в макромолекулы синтетических полимеров функциональных групп, способствующие ускоренному разложению полимера;

2) получение композиций полимеров с биоразлагаемыми природными добавками методом физического совмещения (смешения), способными в определенной степени инициировать распад матрицы синтетического полимера;

3) направленный синтез биоразлагаемых пластических масс на основе промышленно освоенных синтетических продуктов (полиэфиров, полиэфирамидов) [1].

Материалами для получения продуктов первого типа могут быть полиэтилен, полипропилен, полистирол.

Добавки для первого направления делятся на:

- фотосенсибилизаторы (хиноны, амино- и окси-группы), концентрация которых в полимере составляет от 0,01% до 10%, чаще около 1%;

- добавки, препятствующие сшиванию макромолекул (парафин, олеиновая кислота и др.);

- катализаторы окисления полимера (соединения переходных металлов (например, нафтенат железа), металлы в свободном состоянии);

- комплексные соединения металлов (являются фотосенсибилизаторами, но в процессе переработки или фотохимической деструкции они превращаются в катализаторы окисления) – это диалкилдитиокарбаматы металлов, из них наиболее эффективны соединения железа [2].

Фотоинициаторами разложения базового полимера полиэтилена или полистирола являются винилкетонные мономеры. При введении их в количестве 2-5% в качестве сополимера к этилену или стиролу получают пластики со свойствами, близкими к полиэтилену или полистиролу, но способные к фотодеструкции при действии ультрафиолетового излучения в пределах 290-320 нм [1].

В пленки из полипропилена, полиэтилена и полиэтилентерефталата вводят пульпу целлюлозы, алкилкетоны, а также фрагменты, содержащие карбонильные группы, с целью ускорения фото- и биоразложения пленок. Их используют для сельского хозяйства. По прошествии 8-12 недель эти пленки начинают фото- и биоразлагаться. Их остатки полностью исчезают при бороновании и захивании, становясь разрыхлителями почвы [1].

Во втором направлении в качестве добавок используются крахмал, натуральное волокно в качестве арматуры (лён), полигидроксиэфиры, поликапролактон, целлюлозное волокно, хрупкая зерновая лузга [2].

В третьем направлении склонность полиэфира к биоразложению зависит от количества терефталевой кислоты по отношению к алифатической кислоте (30-55 мольных %) [1].

Для повышения биodeградельности олефиновых полимеров также используются минеральные соединения: неорганический карбонат, синтетический карбонат, тальк, слюда молотая, гидроксид магния, силикат, кальцинированная глина. Пленку также можно получить из ПП, сополимеров этилена с винилацетатом, октенем, гексенем, сополимером этилена с метакриловой кислотой или сополимера этилена с акриловой кислотой, их смеси с добавкой стератов церия, кобальта или железа.

Полученные пленки разлагаются под действием солнечного света и температуры порядка 55 °С за 1-6 недель в зависимости от состава и структуры полиолефинов и метилкарбоксилата. Разложенный материал представляет собой порошок или пасту со средней молекулярной массой частиц 2000 (исходная молекулярная масса – 50 000) [3].

Одной из важных проблем модификации полимеров природными добавками является достижение необходимых эксплуатационных характеристик и низкой себестоимости производства. Чтобы достигнуть этого, для структурно-химической модификации полиуретанов и полиолефинов широко применяется целлюлоза и её производные, крахмал, декстрин, хитозан, а также отходы растительного производства, которые получаются при переработке злаковых и других сельскохозяйственных культур [3].

Следует отметить, что к биоразлагаемым в природе полимерным материалам относится алифатический полиэфирамид, который содержит наполнители: целлюлоза, древесная мука, крахмал. Этот полиэфирамид отличается невысокой температурой плавления (175<sup>0</sup>С), необходимой жесткостью и прочностью, а также возможностью перерабатываться на стандартном оборудовании по тра-

диционными технологиям. После завершения жизненного цикла продукции из полиэфирамида (обычно влаго- и погодостойкая упаковка) она быстро биоразлагается в земле во влажной среде под действием бактерий, грибов и плесени [1].

Также к биоразлагаемым полимерным упаковочным материалам относится сополиэфир на основе алифатических диолов и органических дикарбоновых кислот. На основе этого материала и воспроизводимых видов сырья (кукурузный крахмал) получают полимер со способностью к полному биоразложению, так как он состоит на 45% (по весу) из полимолочной кислоты. Он износостойкий, гибкий, совместимый с другими биоразлагаемыми материалами (поликапролактон, полибутилсукцинат), изделия из него можно получать литьем под давлением и глубокой вытяжкой [4].

Из модифицированного алифатическими сомономерами (чувствительными к гидролизу) полиэтилентерефталата получают продукты (одноразовая посуда, мешки для мусора, сельскохозяйственные пленки и т.д.), скорость деградации которых можно контролировать за счет добавления к базовым смолам различного количества усилителей разложения. В обычные рецептуры модифицированного полиэтилентерефталата входят полибутиленадипат/терефталат и политетраметиленадипат/терефталат. [5].

В последние годы стало приоритетным развитие направления производства полимеров на основе гидроксикарбоновых кислот. Полигидроксимасляная кислота является питательным веществом и средой для хранения различных видов микроорганизмов. Под их воздействием полимер на основе гидроксимасляной кислоты разлагается до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  [7].

Самым крупнотоннажным биodeградируемым полимером, который используется в качестве материала для упаковки, в настоящее время является полилактид - продукт конденсации молочной кислоты - термопластичный материал с высоким уровнем прозрачности (немного уступающим лишь ПЭТФ), который перерабатывается всеми способами для переработки известных термопластов. [6].

Срок службы полилактида увеличивается с уменьшением мономера в его составе, а также после ориентации, которая повышает прочность, модуль упругости и термостабильность [7]. Полилактид используется для производства изделий с коротким сроком службы (пищевая упаковка, одноразовая посуда, пакеты), а также в медицине для производства хирургических нитей и штифтов.

Другим направлением получения биоразлагаемых полимерных материалов является производство полимеров, состоящих в большей степени из природных материалов: крахмала, целлюлозы, хитозана, пектина.

В Японии разработали пленки повышенной прочности, состоящие из хитозана (получаемого из панцирей крабов, креветок, моллюсков), микроцеллюлозного волокна и желатина. Сухая полупрозрачная пленка имеет прочность 133 Н/мм<sup>2</sup>, а мокрая — 21 Н/мм<sup>2</sup>. Эта пленка, применяемая для изготовления формованием подносов, упаковки, способна разлагаться микроорганизмами при захоронении в землю [6].

Можно отметить полученные стойкие к высоким и низким температурам многослойные пленки. Они состоят из пленки целлюлозы, склеенной крахмалом со стойкой к жирам бумагой. Такой материал может использоваться при запекании продуктов в микроволновых или электрических печах [8].

В Германии на основе крахмала и пластификаторов (спирты, сахар, жиры, воск, алифатические полиэфирамиды) получена пленка, разлагающаяся в компосте за 56 дней при температуре 30<sup>0</sup>С с образованием продуктов, благоприятных для роста растений. А на основе пластифицированного промышленного крахмала (87-94%) получен полимерный упаковочный материал, который формируется при относительно невысокой температуре – 180<sup>0</sup>С. В этот материал упаковывают выпечку, крупы, сухие продовольственные продукты [1].

На основе крахмала, пластифицированного водой, с модифицированными производными полисахаридов производится полимерный упаковочный материал, по механическим свойствам занимающий промежуточное положение между полиэтиленом и полистиролом. Этот материал может быть переработан в изделия стандартными способами. Ассортимент изделий из него велик: от однора-

зовой посуды до фармацевтических капсул и подгузников. Изделия полностью биodeградируют в присутствии влаги, как по аэробному, так и по анаэробному механизму [9].

На данный момент запатентован и используется в производстве непрерывный способ получения биоразлагаемого пластика из линейного ПЭВД, сополимера этилена с акриловой кислотой (ЭАК), в котором содержится 8-10% кислоты, крахмала, стеарата кальция и глицерина [3].

Биоразложение пленок из вышеуказанной композиции (по методу ASTM-D 5209-92) протекает быстро, с выделением углекислого газа, микробиальной массы и метаболитических продуктов.

Разработан процесс получения пленок из ПЭВД и ПП, содержащих до 30% полигидроксibuтирата, который получают из дешевого сырья – мелассы, являющегося отходом процесса производства сахара. Такие пленки достаточно прочные и эластичные, разлагаются в почве примерно за 6 месяцев [3].

Согласно результатам исследования, возможности повышения биодеструкции пленок из ПЭ путем введения в полимер 10-30 мас. % полиэфира марки Bioolle [3], количественный рост микрофлоры (грибов различных видов) увеличивается с увеличением доли полиэфира в смеси.

Наибольшее применение в качестве пленок, листов, прессовочных и литьевых материалов нашли пластмассы на основе простых и сложных эфиров целлюлозы. Большое значение имеют этилцеллюлоза, метил- и карбоксиметилцеллюлоза, триацетат-, диацетат- и ацетобутират целлюлозы. Эти эфиры являются продуктами полного или частичного замещения гидроксильных групп целлюлозы остатками спиртов и неорганических или органических кислот. Степень замещения влияет на все основные свойства получаемых полимеров.

Материалы на основе этилцеллюлозы обладают водостойкостью, высокой ударной вязкостью, они атмосферо- и химически стойкие, перерабатываются преимущественно литьем под давлением и экструзией. Эти материалы применяются для покрытия упаковочной бумаги и защитных типографских покрытий, а также в радио- и электротехнике.

Материалы из метилцеллюлозы применяются во многих областях промышленности (в бумажной – для склеивания и мелования бумаги, в фармацевтической, косметической и др.) и в сельском хозяйстве.

Карбоксиметилцеллюлоза применяется в текстильной и фармацевтической промышленности, в качестве загустителя красок и др.

Пленки из ацетатов целлюлозы имеют высокую прочность, хорошую прозрачность, малую усадку и, довольно долговечны, не склонны к самовоспламенению. Благодаря этим свойствам они используются в качестве различных упаковочных материалов, изоляции, для кино- и фотопленок. Диацетат целлюлозы применяется для получения огнестойких покрытий и искусственных волокон.

На основе ацетобутирата целлюлозы производят различные пленки и пластмассы [10].

Отдельным направлением стоит селекция специальных штаммов микроорганизмов, развивающаяся в двух направлениях:

1. Селекция микроорганизмов, способных осуществлять деструкцию полимеров, а также.
2. Селекция микроорганизмов, способных синтезировать природные полимеры промышленного назначения.

По первому направлению больших достижений удалось достичь в отношении поливинилового спирта. Японские ученые выделили из почвы бактерии *Pseudomonas SP*, которые вырабатывают фермент, расщепляющий поливиниловый спирт. После разложения макроцепи ее фрагменты полностью усваиваются бактериями. Химически модифицированные сахарами, в количестве до 3% по массе, синтетические полимеры также могут стать биоразлагаемыми. При разрушении матрицы полимера в первую очередь микроорганизмы сорбируют пигменты, затем воздействуют на пластификаторы, наполнители и армирующие компоненты и только после этого на полимер. Так, в ПВХ-материалах биоразлагается только пластификатор, который находится у поверхности пленки полимера [11].

Второе направление заключается в синтезе биоразлагаемых полимеров методами биотехнологии, где из бактерий, живущих в почве и способных син-

тезировать полимеры в качестве внутриклеточного резервного материала, при их размножении в необходимом количестве, извлекают полимеры, отложенные внутри клетки. К таким материалам относят биополы, которые представляют собой высококристаллические алифатические полиэфиры типа полигидроксибутиратов. Поли-3-гидроксибутират относится к термопластам и по своим физическим свойствам аналогичен полипропилену. Однако он неустойчив к действию растворителей и имеет низкую теплостойкость. Однако, при введении в поли-3-гидроксибутират поли-3-гидроксивалериановую кислоту, получают полимерную композицию, которая полностью разрушается микроорганизмами в течение нескольких недель[1].

Путь производства полимеров и материалов в больших объемах с помощью методов биосинтеза, по-видимому, будет наиболее перспективным, по крайней мере, по двум важнейшим причинам. Первая связана с использованием возобновляемых ресурсов для синтеза промышленных полимеров, а вторая – с их способностью к полному биологическому разрушению в природных условиях, которое не сопровождается выделением вредных веществ в окружающую среду.

Существующие цены на биоразлагаемые пластмассы достаточно высоки, особенно по сравнению с крупнотоннажными синтетическими полимерами, и вопрос понижения стоимости биodeградируемых изделий остается одним из актуальных.

#### *Список использованной литературы*

1. Биоразлагаемые полимеры, состояние и перспективы использования / В.А. Фомин, В.В. Гузеев // Пластические массы. – 2001. – № 2. – С. 42 – 46 (<http://www.new-garbage.com/?id=1563>).
2. Легонькова, О.А. Тысяча и один полимер от биостойких до биоразлагаемых / О.А. Легонькова, Л.А. Сухарева. – М.: РадиоСофт, 2004. – 272 с.
3. Журнал Полимеры – Деньги. – 2003. – №1 (1).
4. BASF The Chemical Company ([http://www.basf.ru/ecp2/RussianFederation/ru\\_RU/content/News\\_and\\_Information\\_Center/Press/Press\\_releases/2011/January/Interplastika\\_2011](http://www.basf.ru/ecp2/RussianFederation/ru_RU/content/News_and_Information_Center/Press/Press_releases/2011/January/Interplastika_2011)).



5. Новые химические технологии. Аналитический портал химической промышленности. Биоразлагаемые полимеры в центре внимания ([http://newchemistry.ru/letter.php?n\\_id=1164](http://newchemistry.ru/letter.php?n_id=1164)).
6. Новые технологии переработки пластмасс / Люк Босиерс, Свен Энгельманн ([http://www.polymer.ru/letter.php?n\\_id=2743&cat\\_id=3](http://www.polymer.ru/letter.php?n_id=2743&cat_id=3)).
7. Новые химические технологии. Аналитический портал химической промышленности. Биополимеры: тенденции, мнения, перспективы / Л. Дулина ([http://www.newchemistry.ru/letter.php?n\\_id=1695](http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=1695)).
8. Утилизация и вторичная переработка тары и упаковки из полимерных материалов / А.С. Клинков [и др.]. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2010. – 100 с.
9. Аналитический журнал упаковочной отрасли «PakkoGraff». – М., 2002. – № 4. – 130 с.
10. Николаев, А.Ф., Технология пластических масс / А.Ф. Николаев. – Л.: Химия, 1977. – 358 с.
11. Бойко В.В., Кобрина Л.В., Дмитриева Т.В., Рябов С.В. Матеріали міжнар. конф. «Поводження з відходами виробництва і споживання, медико-екологічні і економічні аспекти». – Київ: Тов. «Знання». – 2005. – С. 43.

УДК 661.183

ББК 35.35

**Использование наномодифицированных сорбентов  
в процессах электрокондиционирования водных сред**

Иконников В.С., Кучерова А.Е., Романцова И.В.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

Вода, используемая для питьевых целей, производства различных продуктов должна обладать определенными свойствами и химическим составом. Наряду с необходимостью обеспечить содержание токсичных веществ в концентрациях ниже допустимых, часто требуется, чтобы в ней присутствовали полезные для данного производства вещества в заданных количествах, соблюдались определенные значения рН и щелочности. В энергетике необходимо обеспечение такого состава и (или) физического состояния примесей воды, которые не образуют накипи и не вызывают коррозии металлов. Процесс доведения состава воды до заданных, необходимых для данного процесса, параметров называют кондиционированием воды [1].

Электрокондиционер – аппарат для очистки воды, использующий комплекс процессов, протекающих в сложных гетерогенных системах, образуемых электродами, дисперсными пористыми наполнителями и обрабатываемой водой под воздействием внешних электрических полей. Электрокондиционер работает на принципе электроуправляемой сорбции и предназначен для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения с целью удаления микрочастиц минералов, гумуса и иных веществ, микроорганизмов, углеводов нефти, двух- и трехвалентных ионов железа, ионов марганца и тяжелых металлов, нитритов, фосфатов, избыточного остаточного хлора и ряда других токсичных компонентов, которые содержатся в воде, а также придания воде антиоксидантных свойств.

Электрокондиционеры очищают воду из самых различных источников от:

- токсичных минеральных и органических компонентов (ионов тяжелых металлов, железа, фосфатов, сульфидов, нитритов, цианидов, меркаптанов, фенолов, толуолов, и других вредных для здоровья анионов и катионов);

- всех видов микрочастиц: частиц гумуса и минералов, всевозможных агрегированных загрязнений, обуславливающих мутность воды, а также бактерий, вирусов, простейших организмов (вместе с продуктами их жизнедеятельности) нерастворимых нефтепродуктов. Позволяют исключить использование вредных средств дезинфекции (хлора, озона, перекиси водорода, различных коагулянтов и флокулянтов, и т.п.) [2].

В качестве наполнителя – сорбента в аппаратах электрокондиционирования используются пористые сорбционные материалы, в том числе обработанные различными веществами и химическими соединениями. В данной работе предлагается использование природных и синтетических цеолитов, активированных углей.

Авторами предложен вариант применения в процессах электрокондиционирования пористых сорбирующих насадок, модифицированных углеродными нанотрубками (УНТ), что может привести к значительному улучшению качества воды на выходе фильтра и снижению себестоимости очистки.

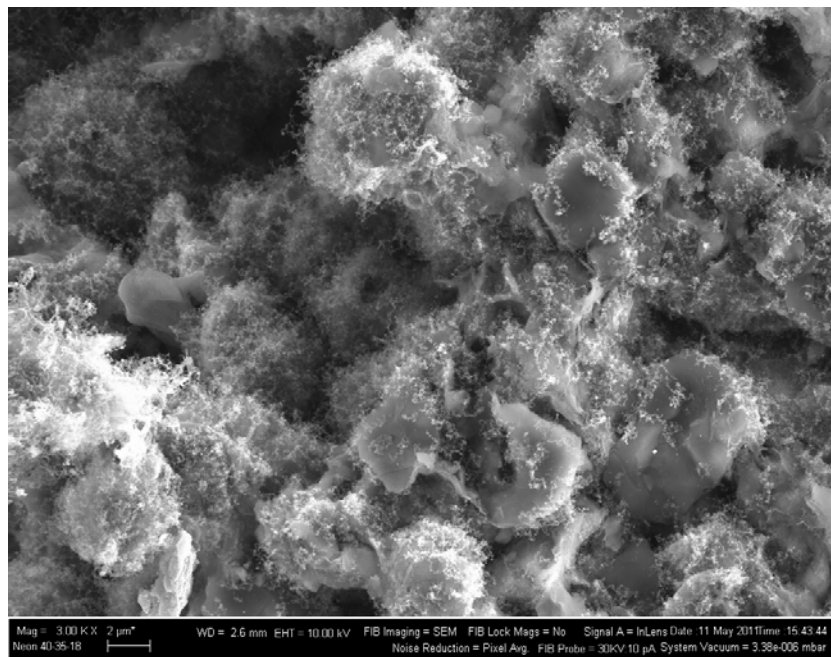
С момента официального открытия УНТ обнаружено множество их разновидностей, определены и использованы на практике их уникальные полезные свойства – выдающиеся физико-механические характеристики, сверхпроводимость, капиллярные, оптические, магнитные свойства и т.д. Важнейшими для процессов сорбции и фильтрации являются высокие значения удельной поверхности, поверхностной активности и селективности УНТ.

Технология поверхностного наномодифицирования пористых сорбентов – активированного угля и цеолитов включает следующие стадии [3]:

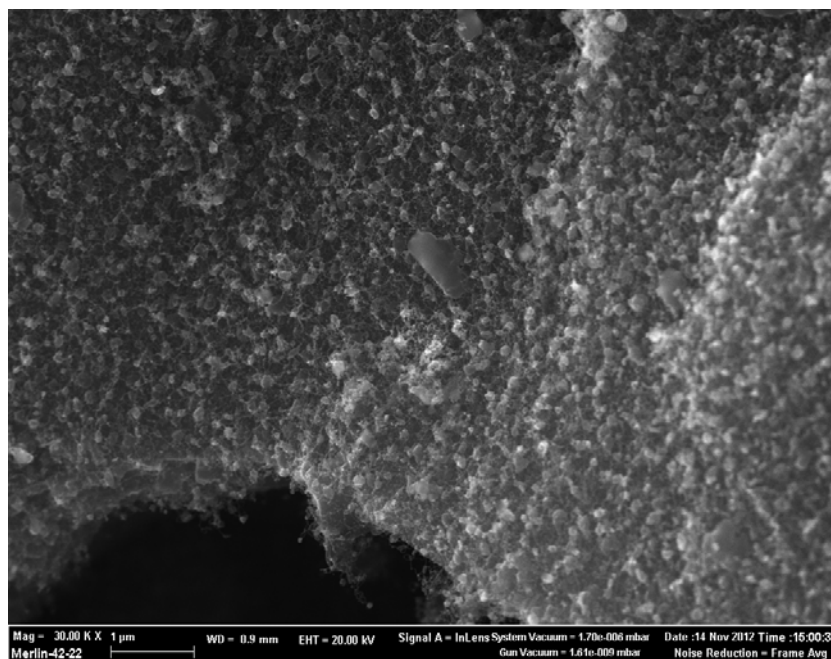
- приготовление исходного раствора гетерогенной металлоксидной каталитической системы (активные металлы – Ni, Co, Y, Mo, Mg, Al);
- подбор и предварительная обработка материала-носителя (механическая, химическая и т.д.);
- процесс пропитки образца материала – сорбента исходным раствором веществ-прекурсоров катализатора синтеза УНТ;
- процесс термической обработки пропитанного образца на воздухе при температуре 500 ... 600°C;

- процесс газофазного химического осаждения УНТ на подготовленном таким образом образце ( $t_{np} = 650^{\circ}\text{C}$ );
- процесс финишной обработки полученного материала.

Морфология поверхности наномодифицированных образцов показана на рис. 1 (а, б).



а)



б)

Рис. 1. СЭМ-изображения наномодифицированной поверхности сорбентов:  
а – синтетический цеолит NaX; б – активированный уголь БАУ-А

Принципиальная электрическая схема экспериментального стенда по использованию наномодифицированных сорбентов в процессе электрокондиционирования водных сред представлена на рис. 2.

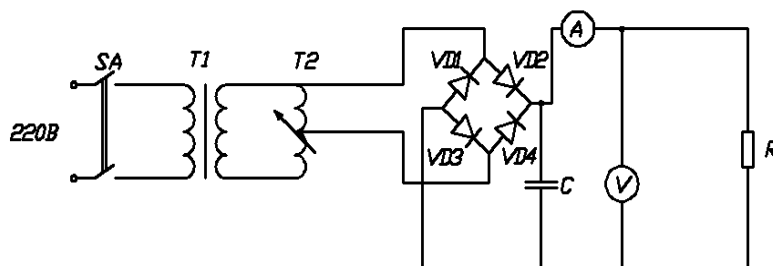


Рис. 2. Принципиальная схема экспериментальной установки электрокондиционирования воды

### ***Принцип работы экспериментального стенда***

Переменное напряжение (220 В) через двухполюсный автоматический выключатель (SA) с защитой от короткого замыкания и перегрузки подается на разделительный трансформатор (Т1). Разделительный трансформатор имеет коэффициент трансформации равный 1, и включается в схему из соображений обеспечения безопасности при проведении исследований, так как электрокондиционер подключен к магистрали проточной воды и имеет гальваническую связь через воду, являющуюся отличным ионным проводником. После разделительного трансформатора (Т1) безопасное напряжение, не имеющее связи с землей, поступает на лабораторный автотрансформатор (Т2), который варьирует напряжение от нуля до 220 В. Выход лабораторного автотрансформатора соединен с выпрямительным мостом, состоящим из четырех диодов (VD1-VD4). Диодный мост преобразует переменное напряжение в постоянное и при замыкании цепи через электрокондиционер (R) начинает течь постоянный ток. Для сглаживания полуволн выпрямленной синусоиды в схему параллельно нагрузке введен электролитический конденсатор. Напряжение на электрокондиционере устанавливают с помощью лабораторного автотрансформатора (Т2) по показаниям вольтметра (V), а ток оценивают с помощью амперметра (A). В качестве вольтметра и амперметра используются два цифровых мультиметра (рис. 3).

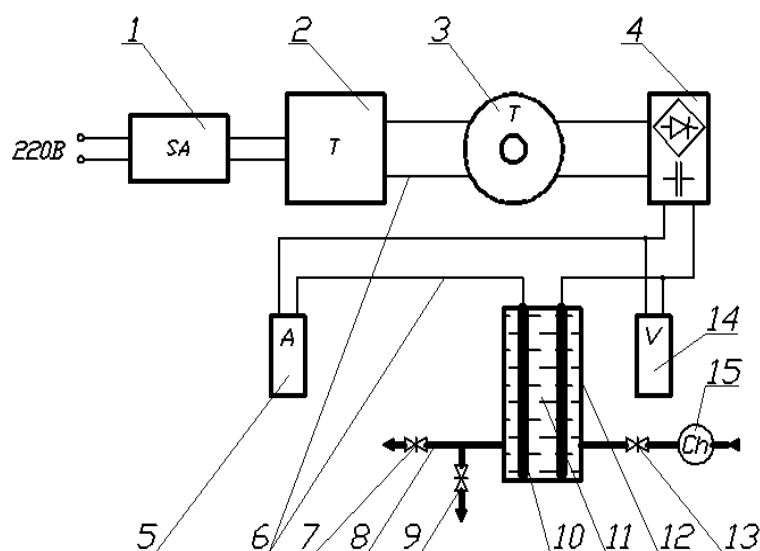


Рис. 3. Структурная схема экспериментального стенда:

- 1 – двухполюсный выключатель; 2 – разделительный трансформатор;  
 3 – лабораторный автотрансформатор; 4 – диодный мост с конденсатором;  
 5 – цифровой амперметр; 6 – соединительные провода; 7 – кран слива воды;  
 8 – соединительные патрубки; 9 – кран забора образцов; 10 – электроды;  
 11 – фильтрующий элемент; 12 – корпус фильтра; 13 – впускной кран;  
 14 – цифровой вольтметр; 15 – водяной счетчик

### ***Методика проведения эксперимента***

Исследования по сравнительному анализу образцов стандартных и наномодифицированных сорбентов (универсальный активированный кокосовый уголь марки NWC), используемых для очистки водопроводной воды осуществляли следующим образом: подготавливали образцы сорбента, в том числе модифицированного УНТ (рис. 4), с различным содержанием нанотрубок (5-20 % масс.), затем загружали необходимое количество сорбента в фильтрующий элемент, промывали в течение 2-5 минут до рабочего состояния. Затем фиксировали рабочий раствор в объеме фильтра. Далее плавно подавали напряжение на электроды с помощью ЛАТРа, варьируя подачу от 100 до 260 В с шагом 20 В. Через 10 минут после подачи напряжения отбирали пробы образцов воды после обработки и промывали фильтроэлемент. По ходу эксперимента фиксировались значения напряжения и силы тока.

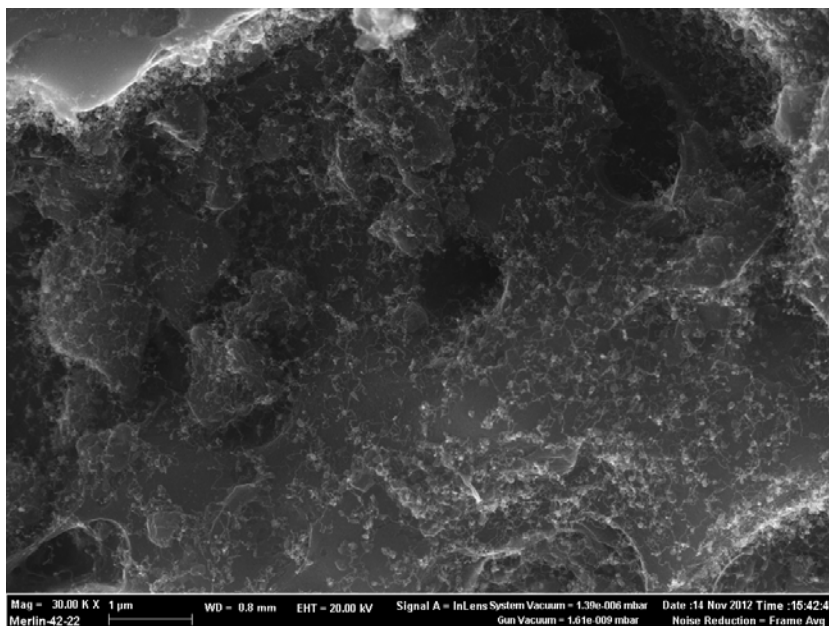


Рис. 4. Поверхность наномодифицированного образца кокосового угля марки NWC

Активная площадь электродов была искусственно ограничена термоусадочной пленкой из-за теплового воздействия на малый объем реакционной зоны при максимальных значениях силы тока и на начальной стадии экспериментов составляла  $594 \text{ мм}^2$ . Для каждой последующей серии экспериментов площадь увеличивалась на  $440 \text{ мм}^2$ .

### *Результаты экспериментов*

Было изучено влияние электромагнитного поля на сорбцию ионов железа и хлора в образцах водопроводной воды при подаче на электроды фильтра постоянного напряжения величиной 100 и 250 В. В качестве наполнителя – сорбента использовался кокосовый уголь марки NWC. Данные, полученные в результате исследований, приведены в таблице 1.

Полученные данные свидетельствуют об эффективности использования процесса электрокондиционирования для очистки водопроводной воды и содержащего промышленные стоки от типовых загрязнителей – ионов железа и хлора.

Использование данного экспериментального стенда позволит установить зависимости влияния электромагнитного поля на сорбционные характеристики пористых сорбентов, в том числе модифицированных УНТ.

Содержание примесей в воде после электрокондиционирования в присутствии активированного кокосового угля

Напряжение, В	Примеси	Уголь NWC	Уголь NWC наномодифицированный
100	Fe	331 мг/л	36,2 мг/л
250	Fe	39,4 мг/л	32,1 мг/л
100	Cl	19,7 мг/л	12,9 мг/л
250	Cl	14,6 мг/л	10,3 мг/л

*Список использованной литературы*

1. НПК «Медиана-Фильтр»: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.media-na-filter.ru>.
2. Многофункциональные фильтры для очистки воды: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.elecotec.com>.
3. Применение углеродных нанотрубок для повышения эффективности работы волокнистых фильтров сверхтонкого обеспыливания газов / А.Е. Бураков, И.В. Иванова, Е.А. Буракова и др. // Вестник Тамб. гос. техн. ун-та. – 2010. – Т. 16, № 3. – С. 649 – 655.



УДК 574

ББК Г66я43

### **Экологические аспекты применения водо-топливных эмульсий**

Ионов Г.В., Алешин А.В., Степанов А.Ю.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

В настоящее время актуальны задачи энергосбережения и экологической безопасности при работе энергетических топливных установок. Для решения этих задач интерес представляют водотопливные эмульсии (ВТЭ): вода – мазут, вода – дизельное топливо, вода – мазут – угольная пыль.

В высоковязких мазутах наблюдается повышенное содержание воды в виде отдельных местных скоплений, обусловленное процессами перевозки, перекачки, хранения и подогрева топлива. Использование в качестве топлива специально приготовленных водомазутных эмульсий (ВМЭ) является одним из эффективных методов, позволяющих устранить негативные последствия этого явления. К проблемам, осложняющим экологическую обстановку, относится и непрерывное накопление балластных вод, содержащих нефтепродукты. Их источником являются промышленные предприятия, морской и речной флот. Для утилизации обводненных мазутов и снижения выбросов вредных веществ в двигателях внутреннего сгорания водотопливные и, в частности, водомазутные эмульсии становятся альтернативным видом топлива для котельных тепловых установок, двигателей водного и наземного транспорта.

Добавление к топливу 5-10% воды в двигателях внутреннего сгорания ускоряет процесс сгорания топлива в 5-6 раз. Расширение дополнительных продуктов сгорания увеличивает работу газов в цилиндре двигателя. Благодаря более полному и ускоренному сгоранию топлива, постоянной газификации отложенный углерода, детали цилиндрико-поршневой группы, газораспределительного тракта не загрязняются продуктами сгорания, меньше подвержены абразивному износу. Повышение степени дисперсности остаточных фракций, расщепление углеводородных молекул под воздействием кавитации на более легкие фракции, интенсивное перемешивание многокомпонентной среды в высокотурбулентных

вихрях способствует ускорению реакции горения, что позволяет компенсировать влияние ароматических углеводородов на задержку самовоспламенения топлива. С переводом рабочего процесса судовых дизелей на водотопливную эмульсию с водосодержанием 17-20% расход топлива сокращается на 12%, эмиссия окислов азота  $\text{NO}_x$  – на 30-40%, сернистого ангидрида  $\text{SO}_2$  – на 50%, сероводородов  $\text{H}_2\text{S}$  – на 50%, несгоревшие углеводороды практически отсутствуют. С повышением эффективности использования топлива температура уходящих газов снижается на 8-10 °С, уменьшается теплонапряженность деталей цилиндра-поршневой группы, расход высоковязкого обезвоженного топлива уменьшается на 5% [1-11].

Использование ВМЭ, приготовленной из нефтесодержащих отходов, позволяет получить следующие экономические преимущества:

- уменьшение экономического ущерба от загрязнения окружающей среды за счёт уменьшения количества оксидов азота, серы, угарного газа, сажистых частиц, бенз(а)пирена и др. вредных веществ;
- снижение стоимости исходного топливного сырья или полное её отсутствие;
- снижение стоимости мероприятий на подготовку сырья к сжиганию (транспортировка, обезвоживание, подогрев, перекачка, распыление);
- снижение потерь с физическим, механическим недожогом, потерь с уходящими газами (за счёт возможности снижения коэффициента избытка воздуха), уменьшение физической теплоты шлаков;
- уменьшение степени загрязнения оборудования, снижение затрат на его эксплуатацию, увеличение срока службы оборудования и уменьшение затрат на его амортизацию. Определение эффекта от подобного мероприятия является оптимизационной задачей, в которой необходимо учесть стоимость оборудования, увеличение объёма продуктов сгорания, потери энергии на испарение влаги ВМЭ, а также её частичную диссоциацию и компенсацию потерь при дальнейшем горении водорода [1-11].

Для приготовления ВМЭ используется оборудование, различающееся как по конструкции, так и принципу действия.

Все устройства для приготовления эмульсий разделяют на две группы:

- 1) аппараты с движущимися элементами;
- 2) аппараты с внешним подводом энергии (без движущихся элементов).

Одним их эффективных методов приготовления эмульсий является кавитационное воздействие на обрабатываемую среду [12, 13]. Кавитация представляет собой средство локальной концентрации энергии низкой плотности в высокую плотность энергии, связанную с пульсациями и захлопыванием кавитационных пузырьков. Характеристики оборудования для эмульгирования, использующее кавитационное воздействие на жидкость, приведены в таблице 1.

Анализируя данные таблицы, можно установить, что наименьшим удельным расходом энергии обладает установка УГИ-ВМ. Между тем, эмульсия, полученная с помощью нее, не отличается высокой дисперсностью, а следовательно и качеством. Установки УГДЭ-1 и УГС-7У, обладая повышенным энергорасходом, также не позволяют получать эмульсии, по качеству сопоставимые с получаемыми в роторном импульсном аппарате или в проточном гидродинамическом смесителе эмульсиями.

Таблица 1

Характеристики эмульгирующего оборудования

Оборудование	Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Потребляемая мощность, кВт	Удельный расход энергии, кДж/м <sup>3</sup>	Средний диаметр частиц эмульсии, мкм
Ультразвуковая установка с гидродинамическим вихревым излучателем УГИ-ВМ [14]	15	5,5	1320	4
Ультразвуковой гидродинамический эмульгатор УГДЭ-1 [14]	30	18,5	2220	4
Ультразвуковой гидродинамический смеситель УГС-7У [14]	7	6	3090	3
Роторный импульсный аппарат	45	26	2230	2
Проточный гидродинамический смеситель	15	7,5	1800	2

Как указано выше, аппараты типа роторный импульсный аппарат (РИА) и проточный гидродинамический смеситель (ПГС) делают возможным приготовление высокодисперсных эмульсий, обладая при этом малым удельным расходом энергии. Такие качества сделали эти устройства привлекательными для использования, ввиду чего РИА и ПГС давно нашли свое применение в отраслях производства, связанных с получением эмульсий.

Проведены экспериментальные исследования, отражающие характер эмульгирования в проточном гидравлическом смесителе и роторном импульсном аппарате. В качестве параметра, характеризующего эффективность процесса эмульгирования, использовалась зависимость расслоения обработанной эмульсии масла и воды без ПАВ от времени.

Методика экспериментов по эмульгированию в РИА и в ПГС заключалась в следующем. После распределения грубодисперсной смеси масла и воды (1:1) по всей гидравлической системе установки, увеличивали подачу насоса до заданного значения и прокачивали эмульсию через аппарат 2 раза (цикла) и 20 раз (циклов). Затем эмульсию сливали и отбирали пробу объемом 100 мл для анализа на расслоение.

Графики зависимостей расслоения эмульсии, полученной в РИА при средней подаче насоса  $42 \text{ м}^3/\text{час}$ , показаны на рисунке 1. Эмульсия, обработанная 20 раз в РИА, расслаивается до 55%. Эмульсия, обработанная 2 раза – расслаивается до 45%. Графики зависимостей расслоения эмульсии, полученной в проточном статическом смесителе, показаны на рисунке 2.

При исследовании эмульсий, полученных в ПГС и в роторном РИА, проводилось фотографирование проб эмульсии под микроскопом. Результатом обработки статистических данных, полученных по фотографии, представлены в виде кривых распределения процентного содержания частиц в зависимости от их размера, представленных на рисунке 3.

В статье приведены результаты исследований, на основании которых можно сделать вывод о значительном экологическом эффекте при использовании ВТЭ, а также способах эффективного их получения.

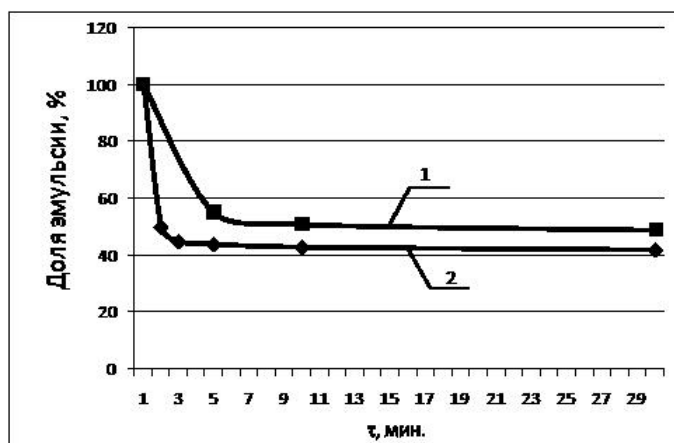


Рис. 1. Графики расслоения эмульсии, приготовленной в роторном импульсном аппарате при средней подаче насоса  $42 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $P_{\text{вх}}=0,4 \text{ МПа}$ :  
кривая 1 – 20 циклов; кривая 2 – 2 цикла

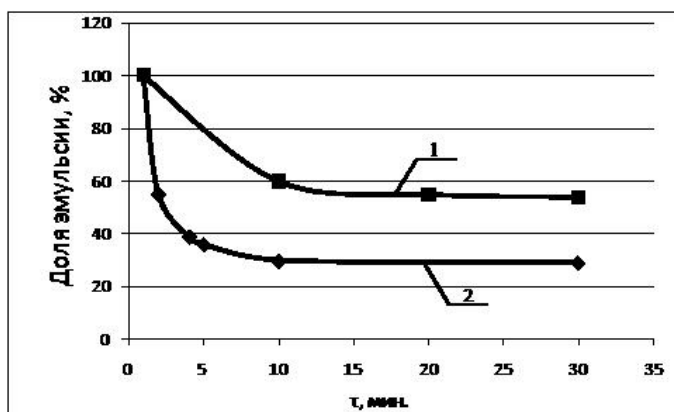


Рис. 2. Графики расслоения эмульсии, обработанной в гидродинамическом статическом смесителе при средней подаче насоса  $6 \text{ м}^3/\text{час}$ .  $P_{\text{вх}}=0,9 \text{ МПа}$ :  
кривая 1 – 20 циклов; кривая 2 – 2 цикла

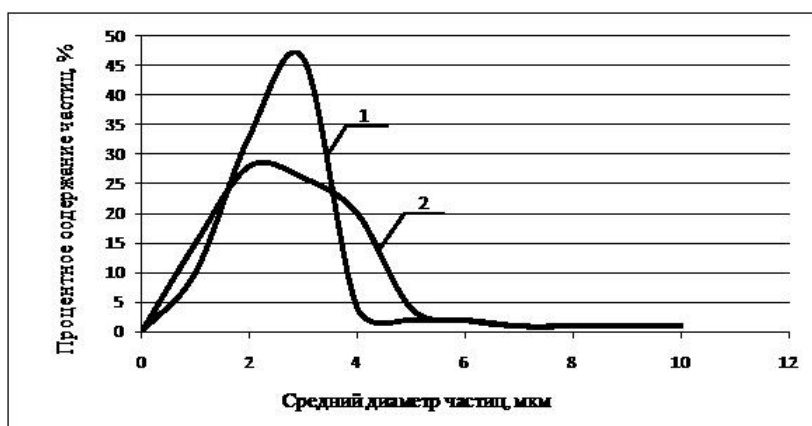


Рис. 3. Кривые распределения процентного содержания частиц эмульсии, полученные в РИА и в ПГС в зависимости от их размера:  
Кривая 1– ПГС; кривая 2 – РИА

Проведенные исследования позволяют сделать выводы о том, что наиболее выгодным и эффективным способом получения водо-топливной эмульсии является эмульгирование в проточных гидродинамических импульсных аппаратах (роторный импульсный аппарат, проточный гидродинамический смеситель).

#### *Список использованной литературы*

1. Иванченко, А.А. Проблемы и пути обеспечения экологической безопасности судов / А.А. Иванченко, В.Н. Окунев, Ю.В. Тамбовский // Речной транспорт (XXI век). – 2009. – № 5. – С. 75 – 78.
2. Митягин, В.Г. Проблемы эксплуатации судовых дизелей на различных видах топлива / В.Г. Митягин, В.Н. Окунев, В.В. Мартьянов // Журнал Университета водных коммуникаций. – 2011. – Вып. 3. – С. 49 – 53.
3. Андрющенко, С.П. Исследование работы дизеля на микрогетерогенной водотопливной эмульсии / С.П. Андрющенко, В.В. Попков, С.В. Титов, Г.С. Юр // Ползуновский вестник. – 2012. – № 3/1. – С. 100 – 103.
4. Гридин, С.В. Оценка эколого-экономического эффекта от использования в качестве топлива водо-мазутной эмульсии, приготовленной из мазутосодержащих отходов / С.В. Гридин, А.Л. Хохлова // Пром. теплотехника. – 2010. – Т. 32, № 3. – С. 59 – 63.
5. Курников, А.С. Повышение показателей качества водотопливных эмульсий / А.С. Курников, В.С. Панов // Журнал Университета водных коммуникаций. – 2011. – Вып. 4. – С. 30 – 33.
6. Волков, А.Н. Сжигание газов и жидкого топлива в котлах малой мощности / А.Н Волков. – Л.: Недра, 1989. – 160 с.
7. Селиверстов, В.М. Экономия топлива на речном флоте / В.М. Селиверстов, М.И. Браславский. – М.: Транспорт, 1983. – 231 с.
8. Кормилицын, В.И. Подготовка мазута к сжиганию для улучшения технико-экономических и экологических характеристик котельных установок / В.И. Кормилицын, М.Г. Лысков, А.А. Румынский // Новости теплоснабжения. – 2000. – № 4. – С. 19 – 21.

9. Кормилицын, В.И. Комплексная экосовместимая технология сжигания водо-мазутной эмульсии и природного газа с добавкой сбросных вод / В.И. Кормилицын, М.Г. Лысков, А.А. Румынский // Теплоэнергетика. – 1996. – № 9. – С. 13 – 17.
10. Кормилицын, В.И. Влияние добавки влаги в топку на интенсивность лучистого теплообмена / В.И. Кормилицын, М.Г. Лысков, А.А. Румынский // Теплоэнергетика. – 1992. – № 1. – С. 41 – 44.
11. Кормилицын, В.И. Повышение экономичности сжигания топлива в паровых котлах изменением характеристик топливного факела в топке / В.И. Кормилицын, М.Г. Лысков, С.С. Романкин, В.П. Рудаков, О.В. Шмырков // Энергосбережение и водоподготовка. – 1997. – № 1. – С. 46 – 52.
12. Промтов, М.А. Перспективы применения кавитационных технологий для интенсификации химико-технологических процессов / М.А. Промтов // Вестник ТГТУ. – 2008. – Т. 14, № 4. – С. 861 – 869.
13. Роторно-пульсационные акустические аппараты / В.М. Фомин, А.А. Корноухов, В.Н. Понькин, Р.Х. Макаева, Р.Ш. Аюпов, М.В. Фомин, Ю.А. Лебедков, А.М. Царёва, Д.В. Понькин. – Казань: Изд. «Отечество», 2010. – 136 с.
14. Балабышко, А.М. Гидромеханическое диспергирование / А.М. Балабышко, А.И. Зимин, В.П. Ружицкий. – М.: Наука, 1998. – 330 с.

УДК 66.087.4

ББК 35.35:38.761.2

**Актуальность исследования физико-химических свойств частицы  
загрязнений в процессах водоочистки**

Колесников А.В., Гайдукова А.М., Жуков В.Ю.

*РХТУ им. Д.И. Менделеева (Россия, г. Москва)*

Гальваническое производство является крупным потребителем воды, на разных этапах которого образуются большие объемы сточных вод различного состава: кислотные и щелочные сточные воды, стоки содержащие минеральные соли и органические примеси, в том числе поверхностно-активные вещества и нефтепродукты. Количественный и качественный состав производственных сточных вод разнообразен и зависит от технологических процессов, использующихся на гальванических предприятиях. Так стоки после операций травления и обезжиривания стальных деталей содержат анионные, неионогенные и катионные ПАВ, а также примеси нефтепродуктов, способствующих формированию даже при малой концентрации устойчивых эмульсий, разделение и извлечение которых связано с определёнными сложностями.

Электрофлотация успешно зарекомендовала себя как метод, обеспечивающий высокое качество очистки сточных вод при не очень высоких затратах электроэнергии, и эффективный для извлечения токсичных веществ органического и неорганического происхождения, находящихся в растворе в мелкодисперсном состоянии (размер частиц  $\approx$  несколько мкм) [1].

Научно-исследовательские работы, проведённые сотрудниками РХТУ им. Д.И. Менделеева позволяют сформулировать технологические рекомендации по очистке сточных вод от ионов тяжёлых и цветных металлов (медь, никель, цинк, железо) в присутствии поверхностно – активных веществ и эмульсий (нефтепродуктов). В таблице 1 приведен сравнительный анализ эффективности извлечения дисперсной фазы металлов в присутствии ПАВ и эмульсий различными методами.



Сравнение различных методов очистки для сложных объектов

Система	Осаждение	Микрофилтрация	Электрофлотация
H <sub>2</sub> O – масло – ПАВ – Cu(II)	Cu 22% Орг. 45 – 50%	Затруднена (2,3 цикл)	Cu 92% Орг. 85 – 90%
H <sub>2</sub> O – масло – ПАВ – Ni(II)	Ni 30% Орг. 60 – 70%	Затруднена (2,3 цикл)	Ni 96% Орг. 90 – 95%
H <sub>2</sub> O – масло – ПАВ – Fe(III)	Fe 45% Орг. 50 – 60%	Затруднена (2,3 цикл)	Fe 96% Орг. 85 – 90%

Анализ результатов показывает, что эффективность удаления дисперсной фазы в присутствии эмульсий и ПАВ методом осаждения (седиментация) не велика и не превышает 40%, что связано с высокой агрегативной устойчивостью для системы H<sub>2</sub>O – дисперсная фаза – ПАВ – эмульсии. Время коагуляции (укрупнения) обычно составляет 1,5 – 2 часа, причём процесс осаждения подвергаются в основном крупные частицы дисперсной фазы (> 100 мкм). Это долгий и малоэффективный процесс не позволяющий достичь оптимального результата. Так называемые «хвосты» - мелкие частицы (< 100 мкм) уходят в сточную воду и уносят с собой от 5 до 15% ценных компонентов солей металлов меди, никеля, цинка, марганца, кобальта, что приводит к повышению класса опасности стоков, ухудшению экологии, затруднению процессов очистки сточных вод и ведёт к прямым материальным убыткам. Данная проблема существует так же при флотационном обогащении руд, где широко применяют новые типы ПАВ различной природы. Вместе с тем в ходе исследовательской работы установлено, что мелкие частицы ( $\varnothing < 20 - 50$  мкм) за счёт адсорбции ПАВ на поверхности дисперсной фазы образуют флокулы, которые при правильном воздействии на систему подвергаются процессу электрофлотационного извлечения и всплыванию на поверхность. Что позволяет проводить процесс очистки и их извлечения [1, 2].

Установлено, что попадание в систему ПАВ приводит к изменению размера частиц в диапазоне 50-150 мкм, и приводит к появлению полидисперсных сис-

тем, что затрудняет мембранные методы разделения системы, а так же её обезвреживание и утилизацию классическими методами (таблица 1). Эффект изменения размера частиц сильно зависит от природы и концентрации ПАВ и природы дисперсной фазы.

Целесообразно производить доочистку образовавшихся «хвостов» электрофлотомембранными методами (ЭФМБ), используя накопленные знания о влиянии поверхностно-активных веществ на электрофлотационное извлечение трудно растворимых соединений меди, никеля, цинка в процессах очистки сточных вод.

Скорость обработки воды в ЭФМБ процессе выше в 5-7 раз по сравнению с реагентными и седиментативными методами, эффективность 95-99%, возможность возврата воды в технологический процесс до 95-97%, возможность извлекать и разделять многокомпонентные системы (3,5,7 и т.д. компонентов)

Реализация технологических решений даст возможность вернуть повторно сточную воду, после обработки в технологический процесс, снизив затраты на водопотребление предприятия на 70-90%, снижение общего количества токсичных сточных вод предприятий, получение прибыли путём ликвидации из статьи расходов штрафов на превышение предельно допустимых норм сброса и извлечение солей металлов из стоков.

Исследования по электрофлотационной очистке сточных вод с применением малоизнашиваемых анодов от загрязнений в виде мелкодисперсных (< 100 мкм) взвесей (гидроксиды и фосфаты металлов) и эмульсий (нефтепродукты, масла, ПАВ) явились основой создания в РХТУ им. Д.И. Менделеева многоцелевых электрофлотаторов производительностью до 10 м<sup>3</sup>/ч с энергозатратами не выше 0,2-0,5 кВт.ч/м<sup>3</sup> [3, 4].

Для реализации и внедрения в промышленности, разрабатываемых в РХТУ им. Д.И. Менделеева, инновационных технологий очистки водных стоков от вредных примесей, в 2011 г. в рамках Федерального закона от 2 августа 2009 г. N 217-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образователь-

ными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности" с участием РХТУ им. Д.И. Менделеева было создано малое инновационное предприятие «АКВАТЕХ-ХТ» [5].



ИНН 7707758183  
КПП 770701001  
ОГРН 1117746730716

Адрес: 125047, г.Москва,  
Миусская пл., дом 9, стр. 1

E-Mail: [aquatech.cht@gmail.ru.](mailto:aquatech.cht@gmail.ru), [artkoles@list.ru.](mailto:artkoles@list.ru)

Тел/Факс 8-985-243-46-46

---

научный сотрудник РХТУ им. Д.И. Менделеева

**Колесников Артём Владимирович**

#### *Список использованной литературы*

1. Колесников А.В. Влияние поверхностно-активных веществ на электрофлотационное извлечение трудно растворимых соединений меди, никеля, цинка в процессах очистки сточных вод: дис. ... канд. техн. наук. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012.
2. Бродский В.А. Роль поверхностных характеристик дисперсной фазы и состава среды в интенсификации и повышении эффективности электрофлотационного процесса очистки сточных вод: дис. ... канд. техн. наук. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012.
3. Харламова Т.В., Колесников А.В., Бродский В.А., Кондратьева Е.С. Перспективные электрохимические процессы в технологиях очистки сточных вод // Гальванотехника и обработка поверхности. 2013. Т. 21. № 1. С. 54-61.
4. Официальный сайт РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.muctr.ru>.
5. Малое инновационное предприятие «АКВАТЕХ-ХТ». Режим доступа: [akvatekh-ht.rph](http://akvatekh-ht.rph).

**Исследование возможности использования «зеленых» стандартов  
BREEAM и LEED для оценки эффективности мероприятий  
по снижению пагубного влияния зданий на окружающую среду  
в Российской Федерации**

Кошкина С.Ю.<sup>1</sup>, Корчагина О.А.<sup>2</sup>, Воронкова Е.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Автономная некоммерческая организация «Форум зеленого строительства»  
(Россия, г. Москва)*

<sup>2</sup> *Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

«Зеленое» строительство – отрасль, включающая в себя строительство и эксплуатацию зданий с минимальным воздействием на окружающую среду. Основной задачей зеленого строительства является снижение уровня потребления ресурсов (энергетических и материальных) на протяжении всего жизненного цикла здания: от выбора участка по проектированию, строительных работ, эксплуатации, ремонту, сносу.

Вместе с тем, «зеленое» строительство преследует еще одну цель – повышение качества строительства и комфорта внутренней среды. Это достигается как высокотехнологичными решениями (внедрение зеленых технологий) так и решениями, пролегающими в плоскости пассивной архитектуры [1].

Снижение влияния зданиями на протяжении всего жизненного цикла на окружающую среду и на здоровье человека достигается в первую очередь за счет:

- эффективного использования энергетических и водных ресурсов;
- использования экологически безопасных строительных материалов;
- сокращения отходов, вредных выбросов и других воздействий на окружающую среду;
- использования строительных материалов местного происхождения (снижение ущерба окружающей среде от транспортировки материалов);
- использования возобновляемых источников энергии для обеспечения энергетических потребностей (солнечная энергия, ветроэнергетика, геотермальная энергетика);

- использования материалов с повышенными показателями энергоэффективности и энергосбережения.

Для оценки эффективности мероприятий по снижению пагубного влияния зданий на окружающую среду и здоровье человека в мире существует множество «зеленых» стандартов, основные из которых – LEED (США), BREEAM (Великобритания), DGNB (Германия). В течение последующих нескольких лет стандарт BREEAM был адаптирован в других странах, включая Канаду, Гонконг и Новую Зеландию.

В России, в феврале 2010 Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии была зарегистрирована первая российская национальная Система добровольной сертификации объектов недвижимости – «зеленые стандарты». В 2012 году вступил в силу первый в России национальный «зеленый» стандарт – ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» [2].

Новый ГОСТ содержит минимальные экологические требования к объектам недвижимости. Национальный стандарт представляет собой свод рекомендуемых показателей, которые предусматривают не только следование такому глобальному тренду, как снижение энергопотребления, но и строительство рядом с «зелеными» объектами искусственных водоемов, велосипедных паркингов и зарядных постов для электромобилей и гибридных авто. Город будущего по ГОСТу Р 54954-2012 должен быть возведен из экологически чистых материалов и по передовым энергоэффективным технологиям; а облик каждого здания необходимо оценивать с точки зрения «гармонизации с внешней застройкой, соответствия функциональному назначению, оригинальности, эстетичности, идеальности цветовых решений».

Что изменится в отрасли со вступлением в силу нового ГОСТа? По словам экспертов, настоящий стандарт является началом создания в стране системы обеспечения экологической безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов недвижимости. Причем, как уверяют разработчики национального стандарта, существенных трудностей у профессионального сообщества возникнуть не должно. Ведь большая часть критериев и минимальных

экологических требований профессиональному сообществу известна. Особенностью настоящего стандарта является то, что многие применяемые критерии и требования структурированы таким образом, чтобы обеспечить на объектах недвижимости насколько это сейчас выполнимо экологичность, энергоэффективность, ресурсосбережение и социальную направленность. Оценивать насколько объекты недвижимости соответствуют новому ГОСТу, будет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации. Причем, по действующему законодательству исполнение требований национальных стандартов не является обязательным, поэтому какого-либо специального контроля не будет.

Передовые страны уже имеют успешный опыт внедрения и осуществления мер по стимулированию экологического строительства. Этот опыт, с поправкой на национальное законодательство и практику, может быть с успехом использован и в России [3].

Международная практика показывает, что наиболее эффективно экологическое строительство развивается при условии внедрения комплекса мер на различных уровнях регулирования строительного процесса – определение государственных целей в области достижения энергоэффективности, модернизация нормативно-правовой базы строительства, финансирование и внедрение добровольных экологических стандартов строительства.

Дополнительным стимулом внедрения систем добровольных экологических сертификаций стало создание в 2000 году Всемирного совета по экологическому строительству – межправительственной сетевой организации, объединяющей аналогичные Советы по всему миру. Штаб-квартира Всемирного совета по экологическому строительству находится в Канаде, где ежегодно проходит Всемирный конгресс экологического строительства.

Сейчас сертификация стала настолько популярной, что экологические стандарты стали обязательными для многих типов зданий в разных странах мира [4].

Международные стандарты выделились из ряда национальных стандартов путем здоровой рыночной конкуренции и сейчас представлены двумя лидирующими схемами – LEED и BREEAM.

Количество зданий, построенных по экологическим стандартам, является важным показателем развитости рынка экологического строительства в той или иной стране. Согласно последнему исследованию RICS (март, 2011) порядка 6000 зданий в Европе было сертифицировано по различным рейтинговым системам и еще более 3000 зарегистрированы на сертификацию. Несмотря на региональные предпочтения в применении национальных систем сертификации доминирующими на сегодняшний день являются системы BREEAM и LEED. Приверженность к этим стандартам объяснима с точки зрения международных инвесторов, стремящихся оценивать свои портфели недвижимости по единым и понятным в любой стране критериям. С другой стороны наличие конкуренции на рынке сертификации видится как позитивный фактор с точки зрения прогресса и адаптации систем.

В основу разработки международных экологических стандартов BREEAM и LEED заложены следующие цели:

- независимая оценка и подтверждение экологических практик;
- реализация широкого спектра экологических требований и объединение их в единой концепции;
- балансирование целей энергоэффективности с показателями качества строительства, здоровой и комфортной среды;
- формирование критериев и требований, превышающих законодательные стандарты, которые могли бы стать двигателем модернизации строительного сектора;
- уменьшение воздействия техногенной среды на природу;
- предоставление узнаваемого бренда для зданий, понятного широкому кругу инвесторов, арендаторов и конечных пользователей;
- поощрение спроса на экологические здания и экологические технологии.

Строительство является одной из наиболее консервативных индустрий экономики. Инновации входят на рынок через так называемых «ранних адаптаторов» и постепенно становятся общепринятой нормой. Чем больше инновации востребованы рынком, тем дешевле становится их стоимость и тем выше уровни роста инновационного сектора.

Все эти экономические принципы были проверены десятилетиями изучения инновационных секторов экономики – таких как телекоммуникации и информационные технологии. Схемы экологической сертификации направлены на модернизацию строительной индустрии и именно поэтому они устанавливают требования на порядок выше государственных строительных норм и правил. Каждая система сертификации для того чтобы поддерживать свой высокий статус и рыночное признание должна постоянно эволюционировать и повышать среднюю планку. В основе формирования критериев сертификации лежит принцип, что порядка 2% зданий на существующем рынке будут способны достичь самого высокого уровня, основная часть сертифицируемых зданий будет составлять 25% общего строительного рынка.

Тренд формирования стандартов, основанных на пользовательских характеристиках (performance based standards) становится глобальным, особенно в области строительной индустрии. Стандарты, основанные на пользовательских характеристиках здания или продукта, устанавливают целевые показатели и задачи, которых необходимо достигнуть, а так же описывают методы, которыми возможно подтвердить реализацию целевых показателей. На контрасте с предписывающими стандартами, которые обычно нормируют применение материалов, проекторочных решений и строительных методов без обозначения конечной цели реализации данных мер, стандарты, основанные на пользовательских характеристиках, опираются на пользовательские характеристики производимого продукта. Большинство стандартов экологического строительства, принятых в международной практике, таких как LEED и BREEAM, используют элементы как стандартов, основанных на пользовательских характеристиках, так и стандартов предписывающих.

Процесс разработки стандартов, основывающихся на пользовательских характеристиках должен представлять широкое, качественное определение общей, первичной проблематики документа. Цель может быть выражена в терминах воздействия на человека, здание или окружающую среду, воздействия на бизнес-процессы или комбинацию этих понятий. При этом цели документа должны выражаться в терминах, потенциально измеримых, даже в тех случаях, когда шкала, определяющая соответствие, не определена.



При разработке допущений, включая сценарии возникновения угрозы здоровью и жизнедеятельности в рамках эксплуатации, необходимо описать те сценарии возникновения угрозы, которые вынесет оборудование и описание состояния оборудования после чрезвычайного происшествия.

Целевые показатели и их описание должны быть более детализированными по сравнению с установленными целями. Все целевые показатели устанавливаются в измеряемых терминах. Целевые показатели представляют собой взаимосвязь между целями стандарта и пользовательскими характеристиками. В целом целевые показатели представляют собой ряд характеристик, которые делают достижение целей более вероятным.

Критерии эксплуатации – это механизмы реализации задач стандартов. Критерии эксплуатации продукта являются наиболее детальной частью стандарта, которые могут быть измеримыми.

Верификация является единственным способом доказательства соответствия критерия требованиям стандарта, поэтому ей уделяется особое внимание в описании стандарта. Доказательства могут включать в себя результаты тестов, расчеты, или сочетание этих способов. В некоторых случаях требуется проведение анализа рисков. Зачастую, для верификации стандартов, основанных на пользовательских характеристиках, привлекаются независимые третьи организации. Довольно часто стандарты, основанные на пользовательских характеристиках (performance based standards) опираются на компьютерное моделирование и решения в сфере информационных технологий.

Существует ряд моделей адаптации международных стандартов к национальным условиям. В семье стандартов BREEAM существует стандарт BREEAM International, который разработан с целью применения на международном уровне. Данный стандарт опирается на применения местных стандартов и правил строительства.

Помимо BREEAM International существуют и другие модели адаптации BREEAM к национальным условиям, например, механизм создания национального стандарта на основе BREEAM. По такому пути уже пошли ряд стран Евросоюза (Дания, Голландия, Испания), а так же страны Персидского Залива

(BREEAM Gulf). В случае локализации стандарта BRE Global принимает активное участие в работе. С целью обеспечения международного признания сертифицируемых объектов (часто этот фактор является решающим при принятии решения о сертификации, особенно в странах с развивающейся экономикой) 90% основных критериев адаптируются под национальные нормы и правила, а оставшиеся 10% полностью меняются с целью вобрать в себя местные особенности строительства и проблем загрязнения окружающей среды.

Еще одним механизмом экологической адаптации BREEAM являются весовые коэффициенты по экологическим категориям. Наиболее важными характеристиками для Великобритании являются энергоэффективность и здоровье и благополучие, тогда как для стран Персидского залива на первое место выходит водопотребление.

Существует две возможности использования системы LEED за пределами США. Первая состоит в том, чтобы адаптировать LEED под местную систему, работая совместно с Американским советом по «зеленому» строительству. В этом случае сертификацией будет заниматься местный орган. Многие страны пошли по этому пути и уже внедрили или внедряют эту систему, в том числе Бразилия, Канада, Индия и Испания.

Второй вариант использования LEED за пределами США – это сертификация проектов по американской версии LEED. В этом случае здание должно соответствовать нормам и стандартам США и Американского совета по экологическому строительству. Однако при выборе этого варианта нет возможности получить приоритетные региональные баллы. При использовании LEED в США приоритетные региональные баллы дают больший вес некоторым параметрам в зависимости от региона страны, где строится здание. Однако в других странах некоторые из этих параметров не обязательно будут самыми оптимальными. Поскольку вся документация на сертификацию подается через онлайн-систему LEED, оценщику необязательно посещать строящийся объект. В LEED, в отличие от BREEAM, нет системы взвешенных коэффициентов, что усложняет процесс адаптации системы в различных климатических условиях и в странах с разными экологическими проблемами.

Стандарты являются эффективным рыночным механизмом стимулирования экологического и энергоэффективного строительства, тем не менее, для успешной реализации стандартов необходимо учитывать ряд факторов:

- высокую роль государственного стимулирования на начальных этапах внедрения стандартов, особенно в странах с переходным типом экономики;
- необходимость просвещения профессионалов строительного и инвестиционного сектора обо всех выгодах экологической сертификации.

Добровольные стандарты определяются набором обязательных и выбираемых критериев, которые есть как в LEED, так и BREEAM. В BREEAM количество требований, которое нужно выполнить обязательно растет с повышением желаемого рейтинга. В LEED обязательные критерии называются пререквизитами и являются минимальными требованиями к зданию (вне зависимости от желаемого рейтинга).

Обязательные требования LEED для всех проектов: снижение загрязнения от строительной деятельности; снижение водопотребления; ввод в эксплуатацию систем энергосбережения в здании; минимальные требования к энергоэффективности; управление кондиционированием; сбор и хранение вторичных ресурсов; качество микроклимата; запрет на курение (или автоматизация системы вентиляции).

Кроме того, необходимо обеспечить полное соответствие строительным нормам и правилам и обязательство предоставлять данные по энерго- и водопотреблению в процессе эксплуатации здания.

Таким образом, важно отметить, что LEED диктует изначально более жесткие минимальные требования к зданию без учета национальных и локальных особенностей. Это, во-первых, осложняет применение стандарта проектными командами, не знакомыми с американскими нормами, а во-вторых, делает практически невозможной сертификацию проектов изначально не планировавшихся с учетом LEED.

Обе схемы имеют много общего и есть все основания полагать, что здание, получившее высокий рейтинг по BREEAM получит хорошую оценку по LEED. Минимальные требования к зданиям в LEED строже, что позволяет BREEAM, в

свою очередь, быть более гибкой системой. Оба стандарта ориентированы на результат – то есть они не предписывают технологии или материалы, а предлагая показатель, который должен быть достигнут проектной командой в процессе развития проекта.

Сильные стороны LEED– контроль внутреннего загрязнения, эффект теплового острова, его применение в климатических зонах, где активно используется вентиляция с механическим побуждением и кондиционирование, принесет лучшие результаты.

Сильные стороны BREEAM– сокращение использование личного транспорта, формирование комфортной наружной среды, шумовое загрязнение и снижение водопотребления. Кроме того, BREEAM много внимания уделяет процессу контроля и управления строительством, что, несомненно, является большим преимуществом в странах с переходным типом экономики.

Сравнивая экологическую эффективность двух международных стандартов (LEED, BREEAM) можно отметить, что к решению одних и тех же экологических проблем они подходят по-разному. Поэтому задача сравнения экологической эффективности стандартов является не такой простой, как кажется на первый взгляд.

Экологическая эффективность тех или иных мер, предписываемых стандартами, так же будет напрямую зависеть от обеспечивающей инфраструктуры, такой, например, как предприятия по отдельному сбору и переработке вторсырья или наличия системы велосипедных дорожек. В этом плане применение экологических стандартов на отдельных передовых объектах коммерческой недвижимости может стать хорошим стимулом для городских властей и предпринимательства для разработки программ внедрения централизованных мер по повышению экологической эффективности города в целом.

Международные экологические добровольные стандарты сертификации нацелены прежде всего на объекты коммерческой недвижимости, такие как офисы, торговые помещения и производственно-складские комплексы. Связано это с тем, что данные объекты недвижимости являются, как правило, наиболее востребованными со стороны крупных инвесторов, которые требуют сертификацию как знак качества строительства.

Последние исследования в области строительных технологий предполагают, что правильное экологическое проектирование здания может повлиять на успеваемость учеников и выздоровление больных в учреждениях социальной сферы в долгосрочной перспективе благодаря:

- созданию комфортной температуры микроклимата;
- доступу свежего воздуха, видов на улицу и использованию дневного света;
- акустическим условиям, которые способствуют преподаванию и обучению;
- предоставлению дополнительных спортивных помещений и помещений для социального общения для использования в процессе обучения и в перерывах;
- использованию окружающей естественной среды как источника знаний;
- безопасности благодаря продуманному проектированию.

Улучшения здоровья и продуктивности обучения в объектах социальной сферы благодаря грамотным проектировочным решениям имеют огромный потенциал [4, 5].

Оценка на этапе завершеного строительства и получение сертификата представляют оценку эксплуатационных показателей и сопутствующий рейтинг BREEAM или LEED. В BREEAM окончательная оценка и сертификация проводятся после практического завершения строительных работ при помощи квалифицированного оценщика. В отличие от BREEAM в оценке завершеного строительства LEED полагается на правильно организованный процесс ввода здания в эксплуатацию (commissioning) а так же декларативное соответствие выбранных проектных решений реализации.

На основании проведенного анализа различных систем сертификации, можно сделать выводы, что проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию новых объектов в нашей стране необходимо производить в соответствии с международными и российскими стандартами

### *Список использованной литературы*

1. Примак Л.В. «Зелёный» кодекс для новой России // *Механизация строительства*. – 2010. – № 7. – С. 2-4.
2. ГОСТ Р 54694-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости».
3. Сотникова К.Н., Колосова Н.В., Толмачев А.П. Экспертная система принятия решений для реконструкции зданий с учетом принципов «зеленого строительства» // *Научный журнал. Инженерные системы и сооружения*. – 2012. – № 1. – С. 98-105.
4. Гусева Т.В., Панкина Г.В., Петросян Е.Р. Зеленые стандарты: современные методы экологического менеджмента в строительстве // *Компетентность*. – 2012. – № 8. – С. 22-28.
5. Бенуж А.А., Колчигин М.А. Анализ концепции зеленого строительства как механизма по обеспечению экологической безопасности строительной деятельности // *Вестник МГСУ*. – 2012. – № 12. – С. 161-165.

УДК 541.183

ББК Б1(2Р-4Т.кр.)

### **Решение экологических проблем на ОАО «Пигмент»**

Кузнецова А.А., Синельникова М.А., Слюняева С.Ю.,

Тришакова Т.А., Борщев В.Я.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

Современный мир не мыслим без предприятий, производящих продукцию, необходимую для жизни человека. Однако руководство многих предприятий халатно относится к окружающей среде, пытается обойти природоохранные нормы. Таким руководителям промышленных предприятий следует напомнить, что самой первой необходимостью для человека было и остается качество среды, в которой он живет.

Конечно, имеются экологические проблемы и в нашем регионе. Так, основными экологическими проблемами на территории Тамбовской области являются:

- загрязнение водных ресурсов;
- загрязнение атмосферного воздуха в результате выбросов от автотранспорта и промышленных предприятий;
- состояние деятельности в области обращения с отходами производства и потребления, в том числе токсичными;
- загрязнение почв, опустынивание и деградация растительного покрова на многих территориях, сокращение видового состава флоры и фауны.

Решение перечисленных проблем на нашей территории в последние годы осуществлялось в рамках долгосрочной целевой программы «Экология и природные ресурсы Тамбовской области на 2009-2012 годы». Данная программа была направлена на решение важнейшей комплексной проблемы обеспечения конституционных прав граждан на благоприятную окружающую природную среду и удовлетворение потребностей экономики в природных сырьевых ресурсах.

Одним из экологически проблемных предприятий в городе Тамбове является ОАО «Пигмент» – ведущее предприятие в химическом комплексе как Там-

бовской области, так и России в целом. Ассортиментный ряд компании включает более 350 наименований. Продукция предприятия используется в различных отраслях промышленности: строительной, целлюлозно-бумажной, нефтехимической, полиграфической, текстильной, лакокрасочной. Вместе с тем, как отмечено выше, ОАО «Пигмент» создает определенные экологические проблемы для Тамбовской области. Так локальной экологической проблемой Тамбовской области является негативное воздействие ОАО «Пигмент» на состояние воздуха, почвы, подземные и поверхностные воды. Для областного центра остается экологической проблемой существование прудов – накопителей в системе подземной закачки жидких отходов. В связи с этим одной из наиболее значимых экологических проблем для нашего региона является ликвидации прудов – отстойников ОАО «Пигмент», которые входят в технологическую цепочку для накопления производственных стоков перед их закачкой в глубокие подземные горизонты и служат для отстаивания загрязненных стоков с целью снижения количества взвешенных и смолистых веществ.

Следует отметить, что работа по обеспечению экологической безопасности объектов промышленной зоны в г. Тамбове ведется постоянно. Так, ОАО «Пигмент» на регулярной основе ведет проекты утилизации жидких промышленных отходов, осуществляет барражную откачку, сотрудничает с организациями, которые по заказу предприятия выполняют исследования подземных и поверхностных вод. Одной из основных стратегических целей ОАО «Пигмент» является производство продукции по инновационным ресурсосберегающим технологиям, обеспечивающим экологическую безопасность окружающей среды и человека. На предприятии совместно с Управлением по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области была разработана программа природоохранных мероприятий на 2008–2010 гг. В рамках плана мероприятий по охране окружающей среды на 2008–2010 годы решались вопросы, которые были важными не только для завода, но и для г. Тамбова. Реализация проекта способствовала улучшению экологической обстановки в регионе в целом.

В целом, реализованная программа предполагала действия по улучшению экологических показателей всей северо-восточной промышленной зоны, на



территории которой, помимо «Пигмента», также находятся ОАО «НИИХИМ-ПОЛИМЕР», ОАО «Тамбовмаш», Тамбовский филиал ОАО АРТИ (Асбестовые и резинотехнические изделия) и другие. За три года в рамках программы удалось выполнить работы по нескольким направлениям, среди которых оценка состояния подземных и поверхностных вод, очищение водоносного горизонта, вопросы нормирования по образованию и утилизации промышленных отходов.

С помощью действующей на ОАО «Пигмент» установки по закачке промышленных стоков в глубокие, надежно изолированные горизонты земной коры утилизируются жидкие отходы также и других предприятий г. Тамбова и области. Закачка промышленных стоков на сегодняшний день наиболее эффективный и безопасный способ утилизации жидких отходов, не имеющих экономически приемлемых физико-химических способов очистки.

Данный способ захоронения промышленных стоков является на сегодняшний день наиболее безопасным, так как образующиеся в результате этого метода искусственные залежи подобны природным полезным ископаемым и могут находиться в земле миллионы лет. В то же время актуальным остается вопрос о частичном выводе из эксплуатации прудов, которые обеспечивают как безопасное использование нагнетательных скважин, так и работоспособность установки в целом. В результате данного мероприятия должно существенно сократиться количество вредных веществ, попадающих в атмосферу.

Об актуальности закачки промышленных стоков в глубокие, надежно изолированные горизонты земной коры жидких отходов в прошлые годы красноречиво свидетельствуют следующие факты. Так, в 1988–1991 годах закачка составляла около 3 млн. м в год. После вывода опасных производств и изменения ассортимента выпускаемой продукции на предприятии (2000–2005 годы) объем закачки составил 1 млн. м<sup>3</sup>, а после выполнения начальной стадии программы в 2007 году и более четкого контроля за количеством стоков общая закачка (с учетом сторонних стоков) составила 800 тысяч м<sup>3</sup>. Существующая система закачки промышленных стоков на «Пигменте» включает ряд прудов-накопителей, нагнетательные пруды и группу контрольных и наблюдательных скважин. Предприятие уже отказалось от использования одного пруда, который с помощью нанокатализаторов выведен из эксплуатации. В настоящее время ве-

дуться работы по его рекультивации. Планируется выведение из эксплуатации ещё одного пруда и его рекультивация в ближайшее время. Решению существующих проблем по прудам-накопителям главным образом способствовали научные разработки на ОАО «Пигмент» на основе суперсовременных технологий по снижению водопотребления и уменьшения количества стоков.

Для того чтобы от существующей на предприятии системы утилизации стоков – закачки их в глубокие надежно изолированные горизонты через систему прудов-накопителей – перейти к наиболее безопасной для окружающей среды, необходимо выполнить ряд мероприятий, основываясь на современных научных достижениях российской и зарубежных фирм. Так, в настоящее время наработаны проекты по оптимизации технологии производств с целью уменьшения стоков и извлечения целевых продуктов.

Но подземное захоронение – не единственное направление работ по ликвидации промышленных отходов. Общей тенденцией современных предприятий является стремление к малоотходному и безотходному производству. В совместной программе ОАО «Пигмент» и Управления по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области обозначены мероприятия по внедрению методов и оборудования, позволяющих осуществлять обезвреживание и частичную утилизацию отходов на уровне технологических процессов. Кроме того, проектом предусмотрено проведение работ по оценке техногенного воздействия на водоносный горизонт и открытые водоемы, а также ряд мер по их очистке. В частности, программой предусмотрена оптимизация объемов барражной откачки (способа очищения водоносного горизонта), осуществляемой ОАО «Пигмент».

Таким образом, эффективность выполненных на ОАО «Пигмент» работ в рамках реализованных программ можно оценить достаточно высоко. Основным результатом этой работы явилось улучшение экологической ситуации не только на предприятии, но и в городе.

УДК 332.144

ББК 65.05

**Культура управления отходами как основополагающий фактор  
повышения качества жизни: от международного опыта  
к конкретному проекту**

Молоткова Н.В., Блюм М.А., Блюм И.Х.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

Понятие качества жизни традиционно связывают со степенью удовлетворения материальных и культурных потребностей людей. Очевидно, что на каждой ступени исторического развития общества и отдельного государства требования к уровню качества жизни меняются. Иной раз ужесточение требований к качеству жизни происходит из общего повышения уровня жизни населения. В то же время история знает примеры, когда причиной повышения качества жизни и новых требований к обеспечению комфорта окружающих вещей служила реальная угроза жизни.

И в этом смысле культура обращения с мусором и система управления отходами представляется наилучшим примером. Когда сегодня россияне рассуждают, что на Западе умеют утилизировать мусор, они меньше всего задумываются, откуда взялись эти умения. А ведь 600 лет назад мусор и отходы буквально текли реками нечистот вдоль тесных улочек Франции, Германии, Австрии. И ни у кого сей факт не вызывал напряжения или недовольства. Неизвестно, к чему в конечном счете могла привести ситуация перенакопления мусора. Пандемия чумы уготовила другую развязку, трагическую, сопряженную с потерей трети населения европейского мира. Расплодившиеся в кучах мусора крысы разнесли опаснейшее заболевание, которое в течение двух сотен лет с разной интенсивностью опустошало города и страны, похлеще войн и голода. Человечеству был преподнесен первый жестокий урок того, что бывает, когда мусор остается вне поля зрения жителей и власти. С 1506 года во Франции организуется королевская служба уборщиков, к которым через 60 лет присоединяется конная служба возчиков грязи. Вводится система налогов на вывоз мусора,

формируется институт собирателей грязи и тряпичников, в организации труда которых видны зачатки современного отдельного сбора отходов.

Второй негативный, по своей сути, фактор, оказавший безусловное положительное влияние на развитие культуры обращения с отходами и воспитание качественно нового отношения к мусору, – ограниченность природных ресурсов Европы. Пример: во второй половине XIX века в Германии открываются заводы с линиями по сортировке мусора. Представить себе подобное в России того же времени невозможно. Возьмем в качестве иллюстрации работу А.И. Шингарева «Вымирающая деревня. Опыт санитарно-экономического исследования двух селений Воронежского уезда», где подробнейшим образом описывается жизнь селян: «... обильное количество влаги, отбросов, человеческих и животных экскрементов зимою сильно загрязняет помещение. К этому ещё прибавляется большое количество грязи, вносимой в сырое время года снаружи на обуви. А в результате – пол зимой в избе, если он деревянный, всегда покрыт значительным слоем жидкой и вонючей грязи; если он земляной, его поверхность – вязкая, липкая и ещё более зловонная грязь». Как известно, не выносимый за пределы избы сор, сжигался в печи. «Когда дверь долго не отворялась, а печка ещё не топлена, т.е. рано утром после ночи, воздух во многих избах бывает так плох, так зловонен и переполнен всевозможными испарениями людей, животных, земляного пола и грязной одежды, что у вошедшего с улицы непривычного человека захватывает дух, начинает кружиться голова и теснит в груди чуть не до обморока. Это и есть, по всей вероятности, тот сказочный «русский дух», который везде различишь, и в котором, по народной поговорке, «хоть топор вешай», – пишет с некоторой печальной иронией исследователь русского быта. Шингарев изучал воронежские села на рубеже XX века, к этому моменту в Ноттингеме уже 30 лет работали паровые машины на жидких отходах человеческой жизнедеятельности.

Для чего в начале материала предпринят исторический экскурс? Если вести речь о качестве современной жизни, международных стандартах и уровне общественных ожиданий, предъявляемых к мусору, то без взгляда в историю невозможно оценить собственное место в общем цивилизационном процессе.

Очевидно, сложно требовать от потомков крестьян, всего сто лет назад стеливших на пол солому, на которой «больные, хилые и малолетние члены семьи отправляют свои естественные нужды» (А.И.Шингарев), отдельного сбора отходов, доведенного почти до автоматизма на генном уровне у жителей Германии или Австрии.

То, что сегодня в России представляется реальным и то, что действительно работает – мусоросортировочные комплексы с кластерами дальнейшей переработки вторсырья. Такое утверждение не является единственно верным, возможно, в любом населенном пункте найдется определенный процент тех, кто в домашних условиях готов осознанно изо дня в день сортировать отходы на 5-6 фракций, сдавать их в переработку и так далее. Однако, как показывает практика разных регионов, нигде попытки установить систему селективного сбора отходов не продвинулись дальше локальных экспериментальных площадок. Северная Америка и даже продвинутая Европа принимают существующий барьер сознания и отсутствие, например, условий для отдельного сбора как данность, как константу, преодолеть которую может только время, постоянная воспитательная работа и последовательная политическая воля. В то же время, как говорили во времена Людовика XII, короли преходящи, а помои вечны. Поэтому предприятия, работающие в сфере утилизации твердых бытовых отходов в любой стране – это долгосрочные проекты, рассчитанные на несколько десятков лет, а то и столетий. Такова сформированная логика отрасли, и российские мусороперерабатывающие предприятия должны принять ее априори.

Тамбовский завод «КомЭк», специализирующийся на сортировке, переработке и захоронении отходов, ориентируется на лучшие мировые стандарты, принятые в системе управления отходами. В 2006 году областной центр Тамбовской области, город Тамбов, столкнулся с проблемой захоронения твердых бытовых отходов (ТБО). Городская мусорная свалка не соответствовала экологическим требованиям и имела полностью выработанный ресурс.

Администрации города и области, не имея свободных бюджетных средств на строительство нового полигона, привлекли в данную сферу коммерческие структуры. Таким образом, коммерческое предприятие, ООО «КомЭк», в

2006 году приступило к строительству мусоросортировочного комплекса и полигона захоронения бытовых отходов. В 2007 году заработал полигон, в 2008 введён в эксплуатацию мусоросортировочный комплекс. Проект был чисто коммерческим и бюджетного финансирования не потребовал.

"КомЭк" за короткий период своей деятельности, помимо сортировки и захоронения отходов, освоило переработку полиэтилена и пластика в гранулы, перевело систему отопления всего комплекса на щепу, внедрив первичное измельчение древесных отходов, которые ранее поступали на полигон, рубильной машиной DC – 55 производства США. В конце прошлого года в Германии, предприятием был приобретён и введён в эксплуатацию шредер марки Hammel VB – 650 для измельчения крупногабаритных отходов (КГО), который позволяет уменьшать объём захоронения КГО до 8 раз. Кроме того, находится в процессе испытаний и доводки опытно-экспериментальная установка, предназначенная для утилизации т.н. "хвостов" (остатков отходов после сортировки). В процессе работы установки выделяется тепло, вырабатывается углеродное вещество, аналог кокса, аналог печного топлива и сульфат аммония, являющийся основой для производства удобрения. Технология, заложенная в данной установке, позволяет снизить объёмы захоронения отходов в полигоне до 10 раз, представляющих собой, большей частью, отсев при измельчении и сортировке.

Указанные меры, направлены на более упорядоченное размещение отходов на полигоне, рациональное использование отведённых земель под захоронение и, как следствие, на увеличение срока эксплуатации действующего полигона.

ООО «КомЭк», совместно с Управлением по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области, областным управлением образования и администрациями городов и районов Тамбовской области, является активным участником проектов экологического воспитания школьников и студентов.

Позитивные изменения в сфере захоронения твёрдых бытовых отходов в городе Тамбове способствуют распространению положительного опыта по всей территории области. Где большинство полигонов захоронения ТБО не соответствуют экологическим требованиям, выработали свой ресурс и подлежат за-

крытию с последующей рекультивацией земель. Большинство населенных пунктов области не охвачено централизованным процессом сбора, вывоза и утилизации ТБО.

В октябре 2010 году постановлением главы администрации Тамбовской области утверждена Генеральная схема санитарной очистки территории населенных пунктов Тамбовской области. В рамках которой, ООО "КомЭк" разработало свои инвестиционные проекты строительства шести межмуниципальных полигонов, отвечающих всем экологическим и иным требованиям, с расчётом на то, что действующие санкционированные и несанкционированные свалки будут ликвидированы.

В настоящее время, ООО "КомЭк" завершило строительство межмуниципального полигона в Жердевском районе, инвестировав в него 15 млн. рублей кредитных средств. Ввод в эксплуатацию объекта намечен на май текущего года. Кроме того, разработан и проходит экспертизу проект строительства мусоросортировочного комплекса и полигона захоронения отходов под Мичуринском. Начато проектирование межмуниципального полигона захоронения ТБО в Рассказовском районе. Ведётся подбор земельного участка под строительство полигона в Уваровском районе. До 2016 года ООО «КомЭк» планирует также построить и ввести в эксплуатацию межмуниципальные полигоны захоронения ТБО в Моршанском и Кирсановском районах.

Указанные проекты, являются коммерческими и бюджетного финансирования не предусматривают. Окупаемость вложений взята из расчёта 10-летнего срока эксплуатации объектов. Тарифы на захоронение отходов и инвестиционные надбавки к ним, спланированы в рамках доступности для потребителей.

#### *Список использованной литературы*

1. Коробкин, В.И. Экология: Учебник / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – М.: Феникс, 2010. – 608 с.
2. Марфенин, Н.Н. Экология: Учебник / Н.Н. Марфенин. – М.: Академия, 2012. – 512 с.

### **К истории развития технологий обработки почв**

Надежкина Е.С.

*Российский государственный аграрный заочный университет (Россия, Москва)*

В наши дни особую актуальность приобретает учение В.И. Вернадского о переходе биосферы в ноосферу. Для ноосферы характерно взаимодействие человека и природы, связь законов природы с социально-экономическими законами общества. В своей работе «Несколько слов о ноосфере» В.И. Вернадский изложил свое мнение о воздействии деятельности человека на природу: «Лик планеты – биосфера химически резко меняется человеком сознательно и, главным образом, бессознательно». Вместе с тем, человечество как часть природы может существовать только при постоянном, разумном взаимодействии с ней, получая все необходимое для жизни. Однако антропогенная деятельность нередко приводит к негативному воздействию на окружающую среду. Высокая степень распаханности земель и длительное использование пашни приводят к деградации почв, к снижению их плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур.

Эти экологические проблемы постепенно накапливались в течение последних столетий – параллельно длительному сложному процессу земледельческого и промышленного освоения территорий (Добровольский и др., 1992). Научно-техническая революция XX столетия усилила воздействие на природную среду, при котором ассимиляционного потенциала биосферы уже не хватает для его преодоления.

Современное земледелие, основанное на интенсивных технологиях возделывания, включающих в себя отвальную вспашку, испытывает ряд негативных последствий интенсификации, т.к. в процессе подготовки почвы, посева сельскохозяйственных культур, ухода и уборки урожая различные машины проходят по полю 5-15 раз (Жук, Ревякин, 2007). Интенсивные механические обработки ускоряют процессы минерализации и утраты гумуса, разрушают почвен-



ную структуру, угнетают почвенную микрофлору, усиливают эрозионные процессы, способствуют смыву почвы и питательных веществ, проявлению водной и ветровой эрозии.

В литературе накопилось немало данных, свидетельствующих об активизации процессов дегумификации почв в различных регионах России. По данным В.П. Зволинского запасы гумуса в почвах РФ ежегодно уменьшаются на 0,3-0,7%, что составляет 0,62 т/га. Пашня с низким и средним содержанием гумуса занимает около 90%. Половина сельскохозяйственных земель испытывает недостаток влаги. Повышение интенсивности крошения пласта в системе отвальной обработки почвы активизирует проявление эрозионных процессов. По данным Федеральной службы земельного кадастра на 01.01.2003г. в составе пашни 35,4 млн. га эродированных почв, 50 млн. га – эрозионно-опасных и 10 млн. га – подверженных ветровой эрозии.

Нынешние экологические проблемы имеют не национальное, а планетарное значение. Так, по данным Комиссии ЕС (2006) водной и ветровой эрозией подвержено 157 млн. га общей площади Европы. Приблизительно 90% почв имеют низкое или среднее содержание органического вещества, 45% из них менее 2% углерода. 50% почв отведено под растениеводство и большинство из них обрабатывается традиционным способом с использованием вспашки, из-за чего повышается риск деградации почв. Отмечается сильное уплотнение почв (García-Torres et al., 2001). Переуплотнение приводит к увеличению энергозатрат на ее обработку и снижает урожайность.

Технологии возделывания, основанные на минимальном воздействии на почву, являются альтернативой традиционным системам земледелия. Основоположником новой системы стал русский агроном И. Е. Овсинский. Опытами, проведенными в конце XIX – XX века, он показал возможность замены отвальной вспашки рыхлением без оборота пласта. При мелком рыхлении растительные остатки размещаются в поверхностном слое. Почва при этом лучше сохраняет влагу, меньше подвержена эрозии, почвообразовательный процесс приближается к естественному процессу, сокращаются затраты на обработку, а урожайность при недостатке влаги повышается (Овсинский, 1899).

Губительная ветровая эрозия, пыльные бури, поразившие в 30-тые годы прошлого столетия огромные территории (более 40млн. га) интенсивно распашанных земель США и Канады, вынудили искать замену «плужному» земледелию. После катастрофических пыльных бурь Правительство США приняло специальный закон, который предусматривал основные мероприятия по защите почв от эрозии, а также комплекс мероприятий по защите почв, в том числе и отказ от вспашки, дискования и других операций, способствующих эрозионным процессам в регионах, предрасположенных к этому явлению. Были разработаны и получили распространение почвозащитные технологии, основанные на применении приемов безотвального рыхления (Скорняков,1989).

В ЕС также разработана и ратифицирована почвенная стратегия, направлена на решение проблем, связанных с деградацией почвы в 27 странах-членах ЕС по следующим параметрам: эрозия, снижение уровня органического вещества, засоленность, уплотнение, загрязнение, заболачивание и оползни, а также уменьшение биологического разнообразия (Комиссия ЕС, 2006).

В нашей стране внедрение минимальной обработки почвы началось с работ Т.С. Мальцева, обосновавшего в середине 50-тых годов прошлого века эффективность мелкой обработки почвы дисковыми орудиями и предложившего для плугов безотвальные рабочие органы, обеспечивающие замену отвальной вспашки безотвальным рыхлением.

Распашка десятков миллионов гектаров целинных земель в Северном Казахстане, Западной Сибири, Приуралье привела к повторению американской трагедии. Эти стихийные бедствия явились стимулом для развития бесплужной обработки почв, что и послужило началом эры внедрения минимальной и нулевой обработки. У истоков модификации этих технологий земледелия в России стояли видные отечественные ученые: академик Н. М. Тулайков, почетный академик ВАСХНИЛ Т.С. Мальцев, академик ВАСХНИЛ А.И. Бараев.

В то же самое время ученые Великобритании, США, Канады, Чили, Бразилии, Аргентины и других стран активно вели исследования в области разработки новых машин, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, гербицидов, пестицидов для применения в условиях прямого сева.

Новая технология возделывания сельскохозяйственных культур с использованием прямого сева получила название No-till. Она предполагает отказ от вспашки, посев по пожнивным остаткам с минимальным нарушением структуры почвы, применение покровных культур и грамотное использование севооборотов. Растительные остатки образуют мульчирующий слой, который сохраняет влагу, защищает почву от солнца и эрозии. При внедрении этой технологии решаются не только экологические, но и экономические проблемы. Уменьшается потребление топлива, снижаются затраты на приобретение техники, появляется возможность использования тракторов меньшей мощности, увеличивается срок службы сельскохозяйственной техники.

По данным ФАО в мировом сельскохозяйственном производстве No-till применяется на площади 103-106 млн. га. За последние 10 лет среднестатистический показатель внедрения нулевой технологии в мировом земледелии составляет 6 млн. га в год.

В странах-членах Европейской Федерации Почвозащитного Земледелия (ЕФПЗ) обрабатывается по методам почвозащитного земледелия в той или иной форме более 15% всех обрабатываемых земель, площадь, отведенная под настоящий No-till, составляет менее 1%. (Lankoski, J., 2004)

В России почвозащитная система внедрена на площади 15,5 млн. га (на 12,3% обрабатываемых земель), в том числе по No-till на 500 тыс. га.

Ситуация, абсолютно противоположная с внедрением этой технологии в Австралии и особенно – Северной и Южной Америке. За период с 1987 г. по 2004 г. в США масштаб применения No-till возрос с 4 до 23,7 млн. га, технологию внедрили на 21% пашни. В Бразилии эту технологию начали использовать на 50% общей площади обрабатываемых земель, в Аргентине – на 55%, а в Парагвае – приблизительно на 60%. Это позволило странам Латинской Америки решить проблемы с производством сельскохозяйственной продукции. Так, Аргентина производит продовольствия на 400 млн человек, при том, что стране проживает всего 38,6млн. Аргентина занимает по экспорту: 1 место в мире по соевому и подсолнечному маслу, 2-е – по кукурузе и просу, 3-е – по сое и 5-е место – по пшенице.

Приведенные данные должны привлечь российских сельхозпроизводителей к вопросам защиты почв, разработке и внедрению новых технологий возделывания культур и решению своих экономических проблем.

*Список использованной литературы*

1. Добровольский, Г.В. Экологические функции почвы: учеб. пособие / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: МГУ, 1992. – 137 с.
2. Жук, А.Ф. Развитие машин для минимальной и нулевой обработки почвы / А.Ф. Жук, Е.Л. Ревякин. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2007. – 156 с.
3. Овсинский, И.Е. Новая система земледелия / И.Е. Овсинский. – Киев: тип. С.В. Кульженко, 1899. – 86 с.
4. Garcia-Torres, L. Conservation agriculture, a worldwide challenge / L. Garcia-Torres, J. Benites, A. Martinez-Vilela. – Brussels (Belgium), 2001. – 399 p.
5. Скорняков, С.М. Плуг: Крушение традиций / С.М. Скорняков. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 176 с.
6. Lankoski, J. No-till technology: benefits to farmers and the environment? / J. Lankoski, M. Ollikainen, P. Uusitalo // Taloustieteen laitos. – Ympäristö Ekonomia. – Helsinki, 2004. – 15 p.

УДК 661.665

ББК 24.74

**Компьютерный эксперимент как один из видов «зеленых технологий»**

Панов Ю.Т., Парфенова М.С., Ермолаева Е.В., Земскова В.Т.

*Владимирский государственный университет*

*имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых*

*(Россия, г. Владимир)*

Существует целый ряд технологий, где количество выбросов в атмосферу достигает до 40 % от массы перерабатываемого материала. В первую очередь это касается процессов, связанных с высокотемпературной термообработкой органических материалов – способом, позволяющим получить термостойкие материалы.

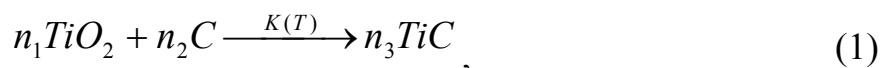
Целому ряду высокотехнологичных отраслей требуются теплоизоляционные материалы, обладающие устойчивостью в окислительных средах при температурах выше 1000°С и небольшим удельным весом. Спрос на такие материалы ежегодно растет. При этом постоянно расширяется как ассортимент самих материалов, так и разнообразие изделий из них. В настоящее время такая теплоизоляция изготавливается из высокопористых углеродных и карбидных материалов [1, 2].

Получать пористые термостойкие материалы (углеродные и карбидные) можно термообработкой газонаполненных полимерных систем. Однако применение такого способа в отечественной промышленности ограничивается отсутствием технологических режимов, которые позволяют получать пористые термостойкие материалы с высокой воспроизводимостью свойств и заданных размеров. Разработка технологии получения конкретного изделия из композиции заданного состава требует проведения целого ряда экспериментов, которые, как понятно из выше изложенного, могут привести к громадному количеству выбросов в атмосферу. На кафедре полимерных материалов ВлГУ в течение ряда лет проводятся исследования, позволяющие заменить реальный эксперимент компьютерным.

Целью данной работы является разработка математической модели процесса термообработки пеноматериалов на основе фенолоформальдегидной смолы, углеродных микросфер и оксида титана (карбидообразующей добавки), позволяющей рассчитать оптимальные режимы термообработки и получения пеноуглеродных и пенокарбидных изделий конкретных форм и размеров, работающих в качестве теплоизоляционных при температурах выше 1500°C.

Для достижения данной цели были исследованы химические превращения полимерной основы во время термообработки, изучена кинетика этих превращений, разработано математическое описание кинетики карбидизации и рассчитаны термокинетические константы.

Анализ наиболее вероятных реакций, протекающих в процессе карбидизации в системе Ti-C-O, показал, что лимитирующей можно считать реакцию (брутто-реакцию) вида:



где  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  – стехиометрические коэффициенты;  $K(T)$  – константа скорости брутто реакции.

Для этой брутто-реакции на основании экспериментальных данных по разработанной программе были рассчитаны константа скорости  $K(T)$ , численные значения стехиометрических коэффициентов  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  реакции при различных температурах, получена температурная зависимость константы скорости этой реакции.

Для выяснения зависимости теплофизических характеристик от начального состава композиции, необходимой при расчете тепловых режимов процесса карбидизации изделий, была получена функциональная зависимость температуропроводности от исходного состава композиции и от текущей температуры (2).

$$a(ti, c, T) = \frac{0.0209 - 0.0249 \cdot ti - 0.003 \cdot c + 0.0015 \cdot ti \cdot c + 0.0076 \cdot ti^2 + 0.0007 \cdot c^2}{(4.41 \cdot 10^{-14} T^5 - 370 \cdot 10^{-10} T^4 + 1.16 \cdot 10^{-6} T^3 - 1.71 \cdot 10^{-3} T^2 + 12.28 \cdot T + 747.57)} \quad (2)$$

где  $ti$  – содержание титана в исходной композиции, моль;  $c$  – содержание углерода в исходной композиции, моль;  $T$  – текущая температура, К.

Адекватность выражения (2) подтвердили оценкой по критерию Фишера.

При составлении математического описания процесса получения пенокарбида титана различных форм необходимо:

1. Математическое описание кинетики процесса карбидизации;
2. Математическое описание процесса нагрева изделия.

Математическое описание собственно кинетики карбидизации изделия в различных сечениях образца в соответствии с кинетической схемой (1) описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial y_1(x, y, z, \tau)}{\partial \tau} &= -K(T)y_1^{n1(T)}(x, y, z, \tau)y_2^{n2(T)}(x, y, z, \tau) \\ \frac{\partial y_2(x, y, z, \tau)}{\partial \tau} &= -K(T)y_1^{n1(T)}(x, y, z, \tau)y_2^{n2(T)}(x, y, z, \tau) \\ \frac{\partial y_3(x, y, z, \tau)}{\partial \tau} &= n3 \cdot K(T)y_1^{n1(T)}(x, y, z, \tau)y_2^{n2(T)}(x, y, z, \tau) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

которая решается при заданных начальных условиях и где  $y_1$  – число молей  $TiO_2$ ;  $y_2$  – число молей углерода;  $y_3$  – число молей карбида титана [3].

При решении тепловых задач, в качестве математического описания нагрева изделий разных геометрических форм в общем виде используется уравнение нестационарной теплопроводности (4) с заданными начальными условиями (5)

$$\frac{\partial T(x, y, z, \tau)}{\partial \tau} = a([Ti], [C], T) \left( \frac{\partial^2 T(x, y, z, \tau)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T(x, y, z, \tau)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T(x, y, z, \tau)}{\partial z^2} \right) + f(x, y, z), \quad (4)$$

$$T(0, y, z, 0) = T_{нов x}; T(x, 0, z, 0) = T_{нов y}; T(x, y, 0, 0) = T_{нов} \quad (5)$$

где  $a([Ti], [C], T)$  – температурная зависимость коэффициента теплопроводности от начального состава композиции пенокарбида титана;  $\tau$  – текущее время;  $x, y, z$  – координаты трехмерного пространства;  $f$  – функция внутренних источников тепла.

По данной методике были рассчитаны оптимальные технологические режимы изготовления изделий следующих геометрических форм, представляющих особый интерес для производителей:

- плоская пластина размерами  $A \times B \times H$  ( $A$  - длина,  $B$  - ширина,  $H$  - высота), когда  $A$  и  $B \gg H$ ;
- прямоугольный параллелепипед размерами  $A \times B \times H$ , когда  $A$ ,  $B$ ,  $H$  - соизмеримы (одного порядка);
- полый цилиндр с толщиной стенки  $B$ , высотой  $H$  и внутренним радиусом  $R$ ;
- полый осесимметричный конус с размерами:  $R_1$  - внутренний радиус нижнего основания конуса,  $R_2$  - внутренний радиус верхнего основания конуса,  $H$  - высота конуса,  $B$  - толщина стенки конуса [4].

В результате для каждого вида изделий были разработаны программы в среде Matlab, позволяющие после введения характеристик образца, рассчитать оптимальную скорость нагрева, полное время карбидизации и получить изделия с заданными параметрами без проведения дополнительных экспериментов, уменьшив тем самым суммарный объем выбросов более чем в 2 раза.

#### *Список использованной литературы*

1. Искусственный графит / В.С. Островский, Ю.С. Вергильев, В.И. Костиков, Н.Н. Шипков. – М.: Металлургия, 1986. – 272 с.
2. Бутырин, Г.М. Высокопористые углеродные материалы / Бутырин Г.М. – М.: Химия, 1976. – С. 192.
3. Моделирование и расчет оптимальных режимов получения изделий различных геометрических форм из пенокарбидов / Ю.Т. Панов, А.Н. Моняков, Н.Н. Барабанов, В.Т. Земскова // Вопросы оборонной техники. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. – 2006. – Вып. 3(144) – 4(145). – С. 22-26.
4. Алгоритм расчета технологических параметров карбидизации композиций с участием диоксида титана произвольного состава / Н.Н. Барабанов, Е.В. Ермолаева, В.Т.Земскова, Ю.Т. Панов, М.С. Пузырева // Изв. Вузов. Химия и химическая технология. – 2012. – Т. 55, № 9. – С. 81-85.



УДК 628.355.2

ББК Ж/О 38.761.2

## **Причины нестабильной работы станций биохимической очистки**

Пещерова О.В.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года к приоритетным направлениям развития водохозяйственного комплекса относятся совершенствование технологии подготовки питьевой воды и очистки сточных вод, модернизация и строительство новых очистных сооружений, использующих современные методы очистки сточных вод [1]. В 2010 году Правительством Российской Федерации в поддержку Концепции была утверждена Федеральная целевая программа «Чистая вода» на 2011 – 2017 годы [2]. К задачам данной программы в секторе водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод относятся:

1. Развитие системы государственного регулирования;
2. Модернизация технических систем;
3. Привлечение частных инвестиций.

В настоящее время ситуация, складывающаяся в секторе водопотребления, водоотведения и очистки сточных вод в Российской Федерации, неутешительна. По данным, опубликованным в государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 г.», за отчетный год суммарный забор воды из природных водных объектов по стране составил 77 640,85 млн. м<sup>3</sup>, что на 1,5% больше, чем за 2010 год [3]. При этом необходимо отметить, что процент сточных вод, прошедших обработку на очистных сооружениях, низок и составляет всего 46% от общего объема. В некоторых субъектах Российской Федерации показатель сброса нормативно-очищенных сточных вод не превышает 8%. К ним относятся Калининградская область, Республика Калмыкия, Владимирская область, практически весь Северо-Кавказский округ.

В результате сброса загрязненных сточных вод наблюдается ухудшение состояния качества поверхностных и подземных вод в регионах. Для поверхностных пресных вод в целом по стране характерны 3 и 4 классы качества воды (загрязненные и грязные). Также в водных объектах большинства регионов наблюдается превышение ПДК по содержанию аммонийного азота, тяжелых металлов, БПК и ХПК в 12-24 раз.

Среди причин, вызвавших неблагоприятную ситуацию в секторе очистки сточных вод, можно выделить следующие. Во-первых, несовершенство используемых технологий очистки сточных вод. Во-вторых, отсутствие инвестиций на приобретение и модернизацию оборудования по очистке сточных вод. В-третьих, неэффективное управление водным хозяйством региона со стороны органов местной власти.

Целью данной работы является обзор и анализ основных причин, приводящих к нарушению стабильной работы станций биохимической очистки (далее БХО).

Под биологической очисткой сточных вод подразумевается использование микроорганизмами растворенных в сточной воде органических и неорганических примесей в качестве источника питания. В результате жизнедеятельности микроорганизмов из сточных вод удаляется до 30% аммонийного азота, до 80% фенолов, до 65% тяжелых металлов. Данные результаты характерны для простых систем биологической очистки, не включающих дополнительный этап денитрификации – нитрификации [4].

Системы биологической очистки являются открытыми системами, т.е. они подвержены влиянию различных внешних воздействий. Микроорганизмы, составляющие основу данного метода, чувствительны к изменению многих факторов. Например, температуре, рН среды, количеству растворенного кислорода, концентрациям тяжелых металлов. Факторы, влияющие на стабильность работы систем биологической очистки и, следовательно, качество очистки сточных вод, схематично представлены на рисунке 1.

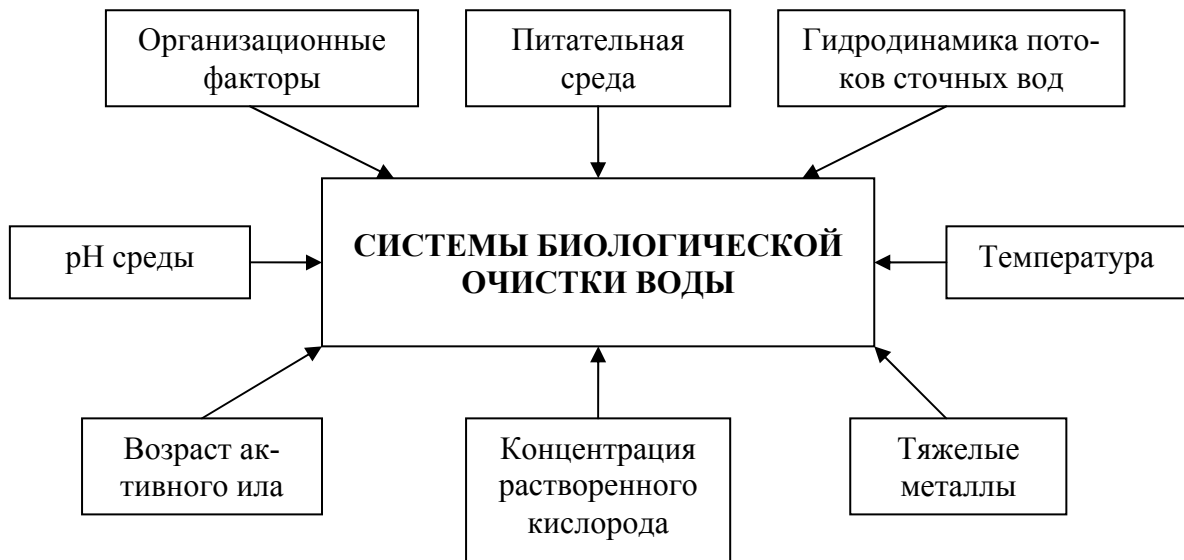


Рис. 1. Факторы, влияющие на работу станций БХО

Таким образом, качество сточных вод, очищаемых на станциях БХО, является функцией от перечисленных выше факторов или:

$$S' = f(S^0, pH, T, C_{O_2}, \tilde{N}_{\dot{o}.i}, \hat{E}, \tau, \psi), \quad (1)$$

где  $S'$  – качество очищенной сточной воды;  $S^0$  – качество сточной воды, поступающей на очистные сооружения;  $pH$  – значение pH среды;  $T$  – температура, °C;  $C_{O_2}$  – концентрация растворенного в воде кислорода;  $C_{m.m}$  – концентрация попавших тяжелых металлов;  $K$  – интенсивность перемешивания сточных вод (турбулизация);  $\tau$  – возраст активного ила;  $\psi$  – организационные факторы.

Рассмотрим некоторые из перечисленных выше воздействий более подробно.

### 1. Организационные факторы.

Под ними необходимо понимать состояние оборудования очистки сточных вод, технологии очистки сточных вод, используемые до станций БХО, количество инвестиций, выделяемых на модернизацию, тип сооружений биологической очистки и др.

Анализ докладов об экологической ситуации регионов, где наблюдается низкий процент сбрасываемых нормативно-очищенных вод (Владимирская область, Республика Калмыкия, Калининградская область [5 – 7]), показал, что основными недостатками являются:

1. Изношенное оборудование очистки сточных вод, требующее реконструкции и модернизации.
2. Использование исключительно механических методов очистки сточных вод до поступления их в системы биологической очистки.
3. Отсутствие очистных сооружений как таковых.

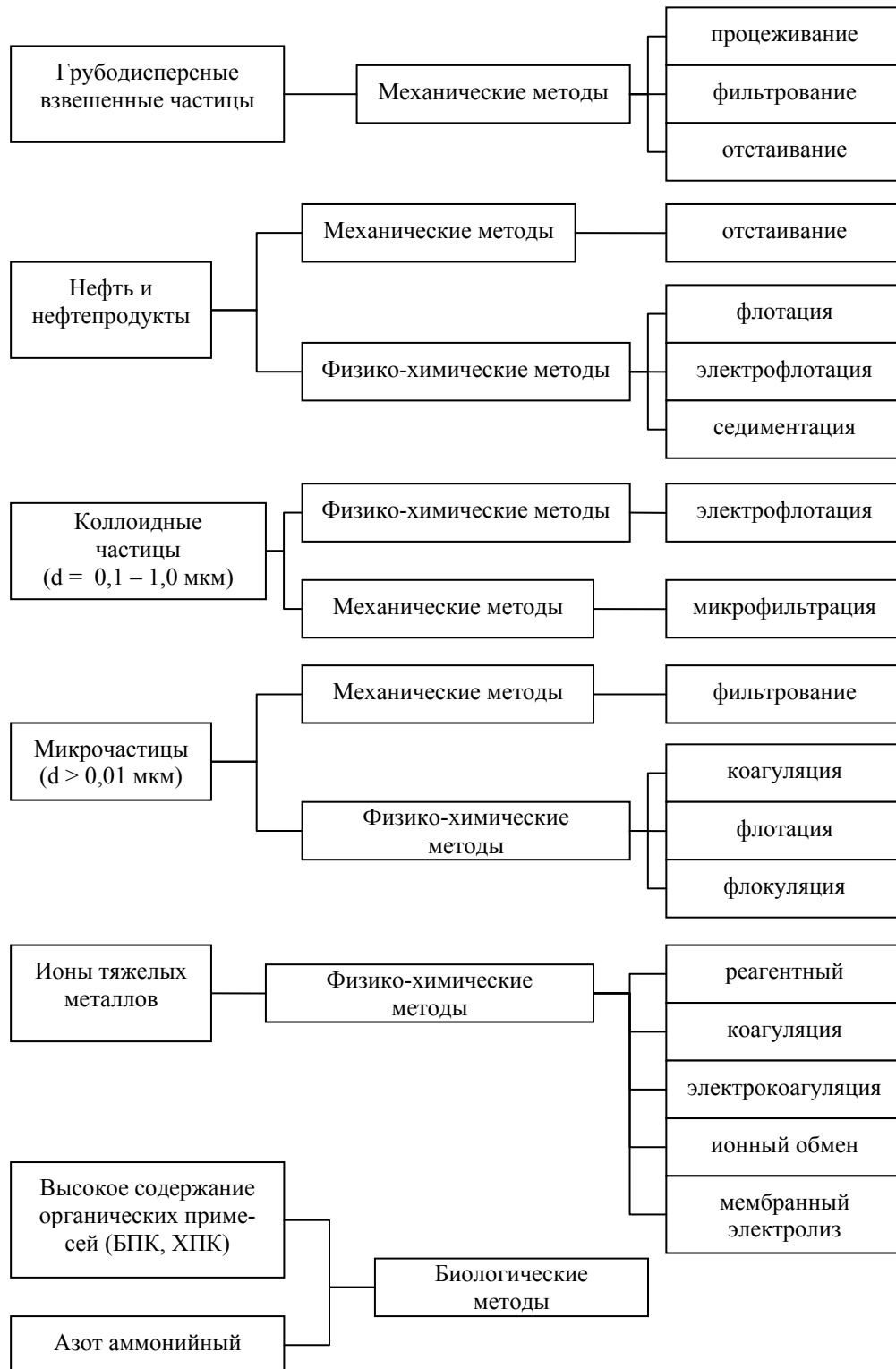


Рис. 2. Компоненты-загрязнители и методы их удаления [9]

Решение данной проблемы должно быть связано с разработкой новых технологических схем городских очистных сооружений. Как следует из рис. 2, использование физико-химических методов очистки сточных вод позволяет удалить из поступающих стоков большое количество компонентов-загрязнителей, которые могут оказывать влияние на процессы биохимического окисления органических веществ в сооружениях биологической очистки, тогда как механические методы позволяют удалить только крупные взвешенные частицы.

### *2. Турбулизация сточных вод (гидродинамика потоков).*

Интенсивное перемешивание активного ила с поступающей сточной водой при помощи различных перемешивающих устройств (например, барботеров), способствует дроблению хлопьев активного ила и, следовательно, увеличению площади соприкосновения с питательными веществами и растворенным кислородом [8]. В результате этого скорость и степень очистки увеличивается.

### *3. Температура.*

Хорошо известен тот факт, что деятельность микроорганизмов наиболее активна в определенном интервале температур. Активный ил, используемый в системах биологической очистки, представляет собой скопление живых организмов и твердого субстрата. В биоценоз активного ила входят бактерии, простейшие черви, плесневые грибы, дрожжевые культуры, реже водоросли, рачки [8]. Соответственно оптимальный диапазон температур для жизнедеятельности микроорганизмов разных родов будет различен. В табл. 1 приведены диапазоны оптимальных температур для жизнедеятельности некоторых микроорганизмов.

Как видно из таблицы, оптимальная температура проведения биологической очистки сточных вод представленными микроорганизмами находится в диапазоне 28 – 30 °С. Существует проблема поддержания такой температуры в течение года. Если в летний период ее поддержание не составляет большой трудности, то в зимний период, когда температура воды в системах биологической очистки падает до 10 – 12 °С, становится проблемой, которая до сих пор не решена.

Оптимальная температура жизнедеятельности  
некоторых родов микроорганизмов активного ила

Род микроорганизмов	Удаляемый компонент	Оптимальная температура, °С
Nitrosomonas	аммонийный азот	25 - 30
Thiobacillus	соединения серы	45 - 50
Pseudomonas	в зависимости от штамма	20 - 41
Nitrobacter	нитриты	25 - 30
Microtrix	соединения фосфора	28 - 35

Однако 4. *Значение рН.*

Большинство микроорганизмов чувствительны к изменению значения рН. Поступление со сточными водами в системы биологической очистки растворенных солей, кислот, щелочей, сильно изменяющих значение рН, также оказывает сильное влияние на жизнедеятельность микроорганизмов и, следовательно, на стабильность работы системы. В табл. 2 приведены диапазоны оптимальных значений рН для некоторых микроорганизмов активного ила.

Как следует из таблицы 2, оптимальный диапазон рН проведения биологической очистки сточных вод лежит в пределах 6 – 7, что соответствует нейтральной среде. Поэтому необходимым условием стабильной работы станции БХО является либо предварительное удаление из сточных вод компонентов, изменяющих значение рН, либо нормализация с помощью добавок.

5. *Тяжелые металлы.*

Известно, что поступление тяжелых металлов в водные объекты является серьезной экологической проблемой. Они токсичны для большинства живых организмов, а также влияют на микробную активность в системах биологической очистки, уменьшая степень очистки сточных вод. Тяжелые металлы препятствуют протеканию таких процессов как нитрификация и денитрификация, снижают биохимическое окисление органических примесей.

Оптимальное значение рН для жизнедеятельности  
некоторых родов микроорганизмов активного ила

Род микроорганизмов	Удаляемый компонент	Оптимальное значение рН
Nitrosomonas	аммонийный азот	6 - 9
Thiobacillus	соединения серы	6 - 7
Pseudomonas	в зависимости от штамма	6 - 7
Nitrobacter	нитриты	7,3 - 7,5
Microtrix	соединения фосфора	6 - 8

Путей появления тяжелых металлов в очищаемых сточных водах множество. Это и сбросы с различных предприятий, и смыв тяжелых металлов дождевой водой с автодорог и т.д. Поступая в системы биологической очистки, тяжелые металлы связываются с микроорганизмами за счет явления биосорбции. Биосорбция – это метаболически независимое связывание тяжелых металлов в живых клетках, неживой биомассе или микробных внеклеточных полимерах, которое позволяет удалять металлы из сточных вод [10].

В небольших количествах тяжелые металлы требуются для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов (Mn, Zn, Cu, Fe, Co и др.). Однако в случае залпового сброса сточных вод с повышенным содержанием тяжелых металлов наблюдается явление вымывания активного ила из сооружений биологической очистки (активный ил вспухает за счет быстрого роста нитчатых форм бактерий и погибает).

Так при концентрации железа 0,15 – 0,65 мг/л, а марганца 0,13 – 0,22 мг/л погибает не больше 10% от всех штаммов микроорганизмов, при превышении концентраций 2,5 мг/л и 1,25 мг/л для железа и марганца соответственно наблюдается гибель более 50% штаммов микроорганизмов [11]. Кроме того при низких концентрациях солей жесткости соединения железа и марганца снижают рН воды в аэротенках. Наибольшая же степень сорбции тяжелых металлов микроорганизмами наблюдается в отношении ионов меди и цинка [10].

Таким образом, для достижения устойчивого функционирования станций БХО и повышения качества очищенных сточных вод необходимо решать все перечисленные проблемы одновременно. Необходимо отметить, что наибольшее дестабилизирующее воздействие на работу станций БХО оказывает появление тяжелых металлов в очищаемых сточных водах.

Одно из решений проблемы поступления тяжелых металлов связано с использованием перед сооружениями биологической очистки методов, позволяющих удалять тяжелые металлы из сточных вод, например, коагуляцию или реагентные. Однако, это экономически невыгодно в случае, когда поступление тяжелых металлов в городские стоки в концентрациях, оказывающих влияние на жизнедеятельность микроорганизмов, является случайным. Необходимо вести строгий контроль поступления тяжелых металлов в пиковые моменты и разработать систему аварийной защиты биологических систем очистки от их влияния.

#### *Список использованной литературы*

1. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 08.08.2009) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (вместе с "Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года") // Консультант Плюс. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=law;n=90601>.

2. ФЦП: Программа "Чистая вода" на 2011 - 2017 годы // Федеральные целевые программы России. – URL: <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2011/393/>.

3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 г.». – URL: <http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/a76/gosdoklad2011.pdf>.

4. Ратников, А. Биологическая очистка и утилизация сточных вод / А. Ратников // Информационный портал о строительстве, ремонте, приусадебном и домашнем хозяйстве. – URL: [http://mainstro.ru/articles/ing/voda/kan/view\\_495.html](http://mainstro.ru/articles/ing/voda/kan/view_495.html).



5. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Калмыкия в 2011 году // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Калмыкия. – URL: <http://www.kalmpriroda.ru/dokladi/Ecolog.sit.2011.doc>.
6. Доклад об экологической обстановке в Калининградской области в 2010 году // Экология производства: научно-практический портал. – URL: <http://www.ecoindustry.ru/gosdoklad/view/211.html#>.
7. Ежегодный доклад о состоянии окружающей среды и здоровья населения Владимирской области в 2011 году // Департамент природопользования и охраны окружающей среды. – URL: [http://dpp.avо.ru/images/stories/DOC/OOPT\\_i\\_prosveshenie/Vladimir2012%20itgoviy%2017.10.2012.pdf](http://dpp.avо.ru/images/stories/DOC/OOPT_i_prosveshenie/Vladimir2012%20itgoviy%2017.10.2012.pdf).
8. Родионов, А.И. Техника защиты окружающей среды: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торочешников. – М.: Химия, 1989. – 512 с.
9. Промышленное применение мембранных процессов: учеб. пособие / под общ. ред. А.А. Поворова, Н.С. Попова. – Тамбов: Изд-во ИП Чеснокова А.В., 2011. – 81 с
10. Kangala B. Chipasa. Accumulation and fate of selected heavy metals in a biological wastewater treatment system // Waste Management. – 2003. – V. 23. – P. 135–143
11. Никифорова, Л.О. Влияние тяжелых металлов на процессы биохимического окисления органических веществ: Теории и практика / Л.О. Никифорова, Л.М. Белопольский. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 78 с.

УДК 614.7

ББК 20.1

**Оптимизация процесса плазменной резки металлических конструкций  
с целью уменьшения негативного воздействия на атмосферу**

Поляков Р.Ю., Клименко Е.В.

*Воронежский государственный технический университет*

*(Россия, г. Воронеж)*

Одной из важных проблем на современных металлообрабатывающих предприятиях является вопрос улучшения качества очистки воздуха при газотермической обработке металлов.

Как известно, процессы электросварки, наплавки и резки металлов отличаются интенсивными тепловыделениями, пылевыведениями и опасными газовыведениями, действующими отрицательно на окружающую среду. Интенсификация плазменных процессов, применение новых высоколегированных материалов в сварочных конструкциях и новых методов сварки и тепловой резки обуславливают появление в рабочей зоне новых, еще неисследованных веществ. В условиях современного производства необходима разработка эффективных методов борьбы с выделяющимися вредными веществами, изучение условий их образования и надежной локализации. Вентиляция, в совокупности с комплексом мероприятий технологического и организационного характера призвана снизить концентрации вредных веществ до предельно допустимых значений. В Российской Федерации, с целью улучшения защиты атмосферного воздуха, требования по ПДК вредных веществ являются более строгими по сравнению со многими другими странами. Все это требует постоянных усовершенствований в сфере вентиляционных разработок.

Воздушная среда при плазменной обработке металлов может загрязняться сварочным аэрозолем, в составе которого возможно наличие окислов металлов (железа, марганца, алюминия, титана и др.), газообразных фтористых соединений, а также озона, окиси углерода, окислов азота и др.

Таблица 1

## ПДК вредных веществ, выделяемых при плазменной резке металла

№ п/п	Вещество	Предельно допустимая концентрация, мг/м <sup>3</sup>		Класс опасности
		максимальная разовая	среднесуточная	
1.	Азота диоксид	0,085	0,04	2
2.	Взвешенные вещества	0,5	0,15	3
3.	Марганец и его соединения	0,01	0,001	2
4.	Железа оксид	-	0.04	3
5.	Углерода оксид	5	3	4
6.	Озон	0,16	0,03	1

Таблица 2

## Концентрация вредных веществ, выделяемых при плазменной резке металла

Металл	Толщина разрезаемых листов, мм	Наименование и удельные количества выделяемых загрязняющих веществ								
		Сварочный аэрозоль		В том числе		Оксид углерода		Диоксид азота		
		г/м	г/ч	Наименование вещества	Количество	г/м	г/ч	г/м	г/ч	
Сталь углеродистая	10	4,1	811,0	Марганец и соед.	0,12	23,7	1,4	277,0	6,8	1187,0
				Железа оксид	3,98	787,3	-	-	-	-

Так как в большинстве случаев на установках плазменной резки металла очистное оборудование отсутствует, то для улавливания сварочного аэрозоля у места его образования при рассматриваемых способах обработки металла на стационарных постах, а также, где это возможно по технологическим условиям, на нестационарных постах, предлагается предусматривать местные отсосы.

Количество вредностей, локализуемых местными отсосами (с учетом скорости движения воздуха в помещении и других факторов), для вытяжных шкафов составляет не более 90%, для остальных видов местных отсосов – не более 75%.

Скорость движения воздуха, создаваемая местными отсосами  
у источников выделения вредных веществ

- при сварке в углекислом газе	не более 0,5 м/с;
- при сварке в инертных газах	не более 0,3 м/с;
- при резке титановых сплавов и низколегированных сталей:	не менее 1,4 м/с;
- при плазменной резке алюминиево-магниевых сплавов и высоколегированных сталей	не менее 1,8 м/с;

Местные отсосы это только лишь часть возможных мероприятий по снижению выбросов вредных примесей в атмосферу. При прохождении воздушной смеси по трубам вентиляции необходимо ее очистить от мелкодисперсной пыли, размеры которой составляют от  $10^{-3}$  мкм до 5 мкм.

Для предварительной очистки этой смеси от пыли наиболее эффективно использовать циклоны, которые имеют высокий коэффициент очистки от крупнодисперсной пыли (83 – 99,5%). Его работа основана на действии центробежной силы, в результате которой, пыль со стенок циклоны скатывается в отстойник. После очищенный воздух от пыли, но все еще со сварочным аэрозолем, пропускается через электростатический фильтр, который способен практически полностью очистить от вредных примесей. При помощи разности потенциалов, на пластинах – электродах электрофильтра, создается электростатическое поле. При прохождении загрязненного воздуха сквозь это поле, аэрозольные частицы ионизируются и осаждаются на стенки этих пластин.

Удельный объем воздуха, удаляемого с  $1 \text{ м}^2$  площади раскроечной рамы на основе экспериментальных данных может быть принят следующим:  $4000 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{м}^2$  – при плазменной резке. Из этого следует устанавливать очистное оборудование такой же мощности, например, пылеуловитель ВЗП-400 и электростатический фильтр типа «ЕФ».

Таблица 4

## Техническая характеристика пылеуловителя типа ВЗП

Наименование	Производительность по воздуху м <sup>3</sup> /ч	Диаметр, мм	Высота, мм	Масса, кг
Пылеуловитель ВЗП-400	4000	400	2138	160

Таблица 5

## Техническая характеристика электростатического фильтра

Наименование	Рекомендуемый вентилятор	Макс. расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	Макс. потеря давления, Па	Активная фильтрующая поверхность, м <sup>2</sup>	Вес, кг
EF-5002/AL	FUA-4700/SP	4000	650	32,8	139

Все предложенные инженерно-технические средства целесообразны для использования в данном технологическом процессе, в комплексе они могут дать очень высокий коэффициент очистки. Данная система актуальна для очистки не только воздуха в рабочей зоне, но и для атмосферного воздуха в целом.

*Список использованной литературы*

1. Овчинников В.В. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов. – Academia, 2012. – 240 с.
2. Денисов С.И. Улавливание и утилизация пылей и газов. – М: Metallurgia, 1991. – 320 с.
3. Юшин В.В. Техника и технология защиты воздушной среды. – М.: Высшая школа, 2005. – 391 с.

УДК 669-408.2

ББК Ж366

**Современные методы и материалы, используемые для повышения износостойкости армированных композиционных материалов**

Савельева Е.Ю.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

В истории развития техники может быть выделено два важных направления:

- 1) развитие инструментов, конструкций, механизмов и машин,
- 2) развитие материалов.

Какое из них главнее сказать сложно, т.к. они довольно тесно взаимосвязаны, но без развития материалов технический прогресс невозможен в принципе. Не случайно, историки подразделяют ранние цивилизационные эпохи на каменный век, бронзовый век и век железный.

Нынешний 21 век уже можно отнести к веку композиционных материалов (композитов, КМ).

В настоящее время в область композиционных материалов (композитов), принято включать разнообразные искусственные материалы, разрабатываемые и внедряемые в различных отраслях техники и промышленности, отвечающие общим принципам создания композитных материалов.

Перспективным направлением повышения износостойкости, явилось применение композиционных материалов, развитие и освоение технологий получения, а также методов обеспечения оптимального комплекса механических и эксплуатационных свойств для разнообразных условий эксплуатации.

Для применения в различных триботехнических узлах перспективными признаны дискретно наполненные КМ на алюмоматричной основе, армирующими компонентами которых являются частицы высокопрочных веществ. Разработкой таких КМ заняты ученые США, Японии, Франции, Испании, Германии и др.

В России также проводится ряд исследований, отрабатываются технологические схемы формирования дисперснонаполненных алюмоматричных компо-

зиционных материалов, обладающих комплексом повышенных удельных механических характеристик и износостойкостью в условиях трения скольжения без смазки и с ограниченной смазкой, а также при гидроабразивном нагружении.

Современные технологии создания КМ основываются на принципах управления свойствами путем направленного структурирования. Возможность изменения количества и размера армирующих частиц, добавление не только керамических частиц, но и частиц графита или других веществ в качестве твердой смазки, а также разнообразие матричных сплавов открывают широкие перспективы для использования КМ в узлах трения. Существует также возможность регулирования свойств КМ за счет термической, термомеханической и других обработок [1].

Охлопкова А.А., Васильев С.В., Гоголева О.В. в своей работе «Разработка полимерных композитов на основе политетрафторэтилена и базальтового волокна» привели результаты исследований по разработке износостойких полимерных композиционных материалов на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ) и базальтового волокна.

Исследованные полимерные композиционные материалы представляют собой гетерогенную систему, состоящую из непрерывной фазы (полимерная матрица) и армирующего волокна (наполнителя). Среди армированных волокнами полимерных композитов особое место занимают углепластики, содержащие непрерывное углеродное волокно или полученное из него штапельное.

Введение в ПТФЭ активированных углеродных волокон (УВ) в сочетании с наносоединениями (наношпинель магния – НШ) положительно сказывается на его свойствах. Установлено, что с увеличением концентрации УВ происходит снижение плотности и увеличение прочности ПКМ в 3,5 раза, износостойкости в 250-350 раз по сравнению с исходным ПТФЭ, что объяснялось участием волокон в ориентационных процессах при трении и трансформацией структуры поверхностей трения в зависимости от нагрузки.

Применение базальтового волокна (БВ) может быть аналогичным применению УВ. В качестве критериев эффективности применения БВ, как армирующих компонентов композитов, нами приняты высокая прочность волокон и ее сохранение после термообработки в течение 1 ч при температуре 400 °С.

Показано, что композиты, содержащие БВ, характеризуются более высокими физико-механическими, триботехническими показателями по сравнению с фторопластами, модифицированными УВ: относительное удлинение возросло в 3 раза, прочность – в 1,5 раза, износостойкость – в 2 раза [2-4].

В диссертации Овчинниковой И.Н. «Закономерности формирования структуры и физико-механических свойств углеродных частиц, синтезированных из фуллеренов для армирования износостойких композиционных материалов» установлены закономерности формирования структурного состояния углеродного материала, синтезированного из фуллеренов  $C_{60}$  и неразделенной смеси фуллеренов ( $C_{60/70}$ ), обеспечивающего сочетание низкого коэффициента трения и высокой износостойкости.

Сверхупругое состояние углеродного материала достигается при появлении в структуре графеноподобной углеродной фазы при наличии остаточных полимеризованных фуллеренов. Систематические микроструктурные исследования частиц углеродной сверхупругой твердой фазы (СТФ) показали, что в поляризованном свете проявляется наследственная связь микроструктуры СТФ с исходно деформированными кристаллами фуллерита. Армирование частицами СТФ, распределенными по всему объему металлической матрицы, позволяет одновременно повысить износостойкость и снизить коэффициент трения металлических материалов.

Износостойкость КМ на железной основе, содержащего частицы СТФ в 5-7 раз выше, чем у известных износостойких сталей, что в сочетании с низким коэффициентом трения позволяет считать исследованные КМ очень перспективным триботехническим материалом.

Градиентные композиционные материалы (ГКМ) на базе алюминиевых сплавов, армированные керамическими частицами, перспективны для широкого применения в узлах машин и механизмов благодаря сочетанию уникальных свойств: ультралегкости, высокой удельной жесткости и прочности, размерной стабильности, износостойкости и др. ГКМ изготавливают чаще всего методами порошковой металлургии, спеканием градиентных порошковых смесей или инфильтрацией специально собранных порошковых каркасов переменного состава [5].



Гульбин В., Попов В., Севостьянов И. в работе «Металломатричные композиты, упрочненные высокотвердыми нанопорошками» исследовали металломатричные композиты, армированные высокотвердыми нанопорошками SiC, B4C, BN и синтетического алмаза, в которых в качестве матричных металлов использовали алюминий и медь. Нанокompозиты изготавливали методом механического легирования и способами статического прессования и динамического компактирования.

Традиционные материалы уже не всегда или не вполне отвечают потребностям современной инженерной практики. Поэтому интерес к композиционным материалам проявляется именно сейчас.

Композиционные материалы используются во всех областях науки, техники, промышленности, в т.ч. в жилищном, промышленном и специальном строительстве, общем и специальном машиностроении, металлургии, химической промышленности, энергетике, электронике, бытовой технике, производстве одежды и обуви, медицине, спорте, искусствах и т.д., что значительно повышает их значимость в современном мире.

#### *Список использованной литературы*

1. Степчева З.В., Маттис Л.А., Основина В.А., Курганова Ю.А. Формирование профессионально-значимых компетентностей в условиях непрерывного профессионального образования машиностроительного профиля. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 154 с.
2. Охлопкова А.А., Виноградов А.В., Пинчук Л.С. Пластики, наполненные ультрадисперсными неорганическими соединениями. – Гомель: ИММС НАНБ. 1999. – 164 с.
3. Стручкова (Ючюгяева) Т.С. Триботехнические материалы на основе ПТФЭ и углеродных наполнителей // Тр. XIII межд. научной конф. студентов, аспирантов и мол. ученых "Ломоносов". – М., 2006. – С. 482 – 483
4. Машков Ю.К., Овчар З.Н., Байбарацкая М.Ю., Мамаев О.А.. Полимерные композиционные материалы в триботехнике. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004. – 262 с.
5. Алексеева Ю.С. Градиентные композиционные материалы, полученные методом центробежного литья / В трудах молодых научных сотрудников и аспирантов ИМЕТ им. А.А. Байкова РАН. – 2006. – С. 92 –95.

**Ресурсное обеспечение и эффективность его использования  
в фермерских хозяйствах**

Сазонова Д.Д., Сазонов С.Н.

*Всероссийский научно-исследовательский институт использования  
техники и нефтепродуктов Россельхозакадемии (Россия, г. Тамбов)*

Анализ аллокативной эффективности дает основание судить о том, что использование того или иного ресурса является избыточным, оптимальным или недостаточным при сложившихся ценах на рынке ресурсов и конечной продукции [1]. Для проведения анализа в данном случае использован метод стоимости предельного продукта (VMP – Value of Marginal Product) [2,3], который предполагает построение производственной функции. В частности, нами использована степенная зависимость в форме функции Кобба-Дугласа:

$$Y = f(X_1, \dots, X_n) = b \cdot X_1^{b_1} \cdot \dots \cdot X_n^{b_n}, \quad (1)$$

где  $Y$  – объем производства в денежном исчислении;  $X_i$  – ресурсы (факторы) производства ( $i = 1, \dots, n$ ). Коэффициенты зависимости  $b$  и  $b_i$  оцениваются методом наименьших квадратов после приведения функции (1) путем логарифмирования к линейному виду.

Для оценки эффективности использования ресурсов применяются функции предельных продуктов, которые представляют собой первые производные производственной функции (1) по этим ресурсам:

$$MP_i = \frac{\partial Y}{\partial X_i} = b_i \cdot X_i^{b_i-1} \cdot b \cdot \bar{X}_1^{b_1} \cdot \dots \cdot \bar{X}_{i-1}^{b_{i-1}} \cdot \bar{X}_{i+1}^{b_{i+1}} \cdot \dots \cdot \bar{X}_n^{b_n}, \quad (2)$$

где  $\bar{X}_j$  – средние значения постоянных ресурсов.

Значение переменного ресурса  $X_i$ , удовлетворяющее уравнению  $MP_i = P_i$ , где  $P_i$  – стоимость единицы  $i$ -го ресурса, определит оптимальное значение ресурса при решении задачи на максимум прибыли:

$$PR = Y - Z \rightarrow \max,$$

где  $Z = P_1 \cdot X_1 + \dots + P_n \cdot X_n$  – функция затрат.

Значения ресурсов, при которых функция PR примет максимальное значение определится решением уравнений:

$$\frac{\partial PR}{\partial X_i} = 0 \Rightarrow \frac{\partial Y}{\partial X_i} = \frac{\partial Z}{\partial X_i} \Rightarrow MP_i = P_i \quad (3)$$

Если в производственной функции ресурс представлен не в физическом, а в денежном исчислении, то, естественно, последнее уравнение будет иметь вид  $MP_i = 1$ .

Значения ресурса  $X_i$ , удовлетворяющие неравенству  $MP_i > P_i$ , свидетельствуют о недоиспользовании ресурса. Значения ресурса  $X_i$ , удовлетворяющие неравенству  $MP_i < P_i$ , свидетельствуют об избыточном использовании ресурса.

При построении производственной функции в качестве результирующей переменной  $Y$  принята выручка от реализации сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки. В расчетах использованы статистические данные, полученные авторами в 2001-2011 гг. в обследованных фермерских хозяйствах Тамбовской области. Исходя из ранее проведенных исследований [4], в качестве переменных факторов рассмотрены ресурсы производства, указанные в таблице 1. Чтобы определить существенность колебаний значений факторов в зависимости от календарного года, введена фиктивная переменная (dummy variable)  $D$ :  $D = 1, 2, \dots, 11$  для данных, соответственно, за 2001, 2002, ..., 2011 годы. Анализ коэффициента корреляции для фиктивной переменной ( $D$ ) показал, что по  $t$ -критерию его можно признать только относительно значимым, и, следовательно, изменения факторов в зависимости от календарного года можно считать несущественными для рассматриваемой зависимости. В итоге производственная функция, полученная после исключения из расчетов фиктивной переменной, имеет вид:

$$Y = 4,94 \cdot X_1^{0,102} \cdot X_2^{0,207} \cdot X_3^{0,313} \cdot X_4^{0,118} \cdot X_5^{0,241} \cdot X_6^{0,26} \quad (7)$$

## Статистические характеристики ресурсов производства

Факторы (ресурсы) производства		Среднее значение ( $\bar{X}$ )	Среднеквадратическое отклонение ( $\sigma$ )	Ошибка репрезентативности ( $\mu\%$ )	Предельная ошибка выборки ( $\Delta_x$ )
X <sub>1</sub>	Площадь пашни, га	101,6	118,1	7,4	±9,6
X <sub>2</sub>	Количество техники (тракторы, комбайны и грузовые автомобили), шт.	2,8	1,5	3,4	±0,1
X <sub>3</sub>	Затраты на приобретение ТСМ, тыс. руб.	41,9	67,3	10,2	±5,5
X <sub>4</sub>	Затраты на приобретение запасных частей, тыс. руб.	17,0	31,0	11,5	±2,5
X <sub>5</sub>	Затраты на приобретение семян, удобрений и прочих материалов, оплату услуг сторонних организаций, тыс. руб.	12,4	27,5	14,0	±2,2
X <sub>6</sub>	Количество работников в хозяйстве, чел.	2,1	1,1	3,3	±0,1
Y	Выручка от реализации сельскохозяйственной продукции, тыс. руб.	88,7	165,5	11,8	±13,4

Коэффициент множественной корреляции составил  $R = 0,92$ . Расчетное значение критерия Фишера  $F_{эмп} = 227$ , сравнив его с табличным, можно утверждать, что совокупное влияние рассмотренных факторов производства на результирующую переменную существенно. Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,85$ , то есть 85% вариаций объясняются факторами, включенными в уравнение регрессии.

Наиболее значимым по t-критерию и наиболее эластичным является фактор X<sub>3</sub> (затраты на приобретение топливно-смазочных материалов) – увеличение его на 1% приведет к увеличению результирующего фактора на 0,313%, наименее эластичен и значим ресурс X<sub>1</sub> (площадь пашни). Все коэффициенты уравнения положительные, сумма их составляет 1,241, что означает возрастающий эффект масштаба.

Результаты анализа функций предельных продуктов, представляющих собой первые производные производственной функции по каждому из анализируемых ресурсов при постоянных (средних) значениях остальных, приведены в таблице 2.

Три ( $X_1, X_2, X_6$ ) из шести ресурсов измеряются в физических единицах. Эффективность использования этих ресурсов определяется сравнением предельного продукта с затратами, связанными с их привлечением в производственный процесс.

График изменения величины предельного продукта первого ресурса (площади пашни) в зависимости от изменения ее размеров представлен на рисунке 1. При среднем размере площади пашни ( $\bar{X}_1=101,6$ га) значение функции предельного продукта составит 0,098 тыс. руб./га. Реализованная товарная продукция растениеводства в расчете на 1 га площади пашни составила 0,96 тыс. руб. Для ответа на вопрос об эффективности использования этого ресурса в фермерских хозяйствах, необходимо определить фактические затраты, связанные с дополнительным привлечением единицы площади пашни.

Таблица 2

Величина предельного продукта факторов (ресурсов) производства

Факторы (ресурсы) производства	Средняя производительность ресурса (выручка на единицу затрат ресурса)*, тыс. руб.	Функция предельного продукта $MP_i = d_i \cdot X_i^{b_i - 1}$	Величина предельного продукта ( $MP_i$ ) при среднем значении ресурса, тыс. руб.
$X_1$	0,96	$6,24 \cdot X_1^{-0,898}$	0,098
$X_2$	35,0	$16,39 \cdot X_2^{-0,793}$	7,245
$X_3$	2,34	$9,53 \cdot X_3^{-0,687}$	0,732
$X_4$	5,76	$8,28 \cdot X_4^{-0,882}$	0,680
$X_5$	7,90	$12,87 \cdot X_5^{-0,759}$	1,905
$X_6$	46,67	$21,01 \cdot X_6^{-0,74}$	12,133

\* Рассчитано как  $\bar{Y}/\bar{X}_i$ ,  $\bar{Y}$  исчислен по производственной функции при средних значениях, приведенных в таблице 1.

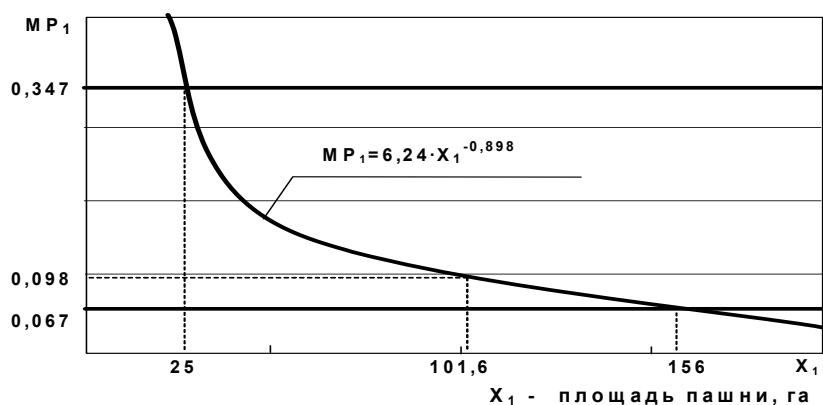


Рис. 1. Зависимость предельного продукта от размера площади пашни

Фермеры используют землю, имеющую 4 различных юридических статуса [4]: 1) в собственности, 2) на правах постоянного (бессрочного) и пожизненного наследуемого владения, 3) арендуемую из фонда перераспределения, 4) арендуемую у собственников земельных долей. Плата за землю 1 и 2 групп одинаковая и равна величине земельного налога (в 2001-11гг в среднем 67 руб./га), плата за землю 3 группы составила в среднем 185 руб./га, плата за землю 4 группы за 2001-11гг составила 557 руб./га. В зависимости от соотношения указанных групп земель, фактическая плата за землю для конкретного хозяйства может изменяться в очень широких пределах.

Так, если исходить из средневзвешенной стоимости земли ( $P_1 = 347$  руб), то использование этого ресурса следует признать избыточным, так как при среднем размере пашни ( $X_1 = 101,6$ ) значение предельной функции составляет  $MP_1 = 0,098$  и, следовательно,  $P_1 > MP_1$ . Эффективным при такой цене может быть использование только 25 га пашни. Однако когда фермерское хозяйство выплачивает только земельный налог, который составил в среднем 67 руб./га, точке максимума прибыли соответствует площадь в размере 156 га. В этом случае можно говорить о недоиспользовании ресурса: увеличение площади пашни на этих условиях увеличит прибыль хозяйства.

Особый интерес представляет ресурс  $X_2$  – количество техники в хозяйстве. График изменения предельной функции этого ресурса представлен на рисунке 2. Рассматривая обеспеченность фермерских хозяйств техникой, отметим, что при среднем значении ресурса ( $X_2 = 2,8$  ед) величина предельного продукта ( $MP_2$ ) составляет 7,245 тыс.руб.

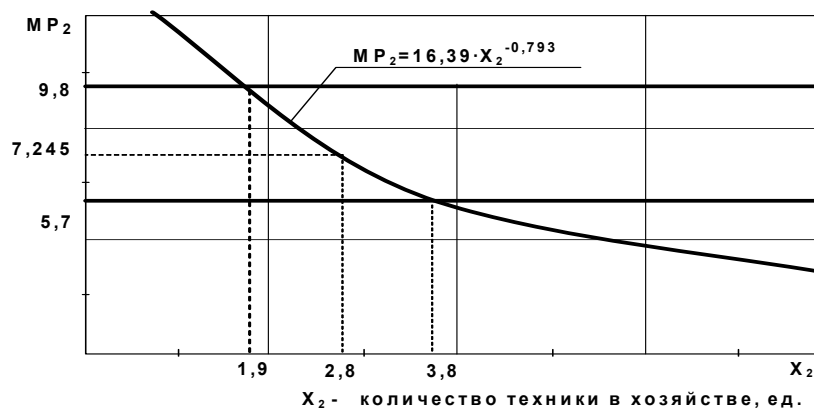


Рис. 2. Зависимость предельного продукта от количества единиц техники

Следовательно, обеспеченность техникой можно признать оптимальным, если затраты на привлечение этого ресурса в расчете на один год составят 7,245 тыс. руб, или, при десятилетнем сроке амортизации, стоимость единицы техники не превышает 72,45 тыс. руб. Но нынешние цены на тракторы, комбайны и автомобили выше указанной суммы в 10...35 раз.

Именно этим объясняется приобретение фермерами в основном старой изношенной техники по очень низким ценам, и повсеместное развитие неформальной межфермерской кооперации по использованию машин на принципах соседской взаимопомощи.

Например, фактическая цена приобретения единицы техники в 2001-2011 гг. составляла в среднем 56,9 тыс. руб. или в расчете на один год – 5,7 тыс. руб. В этом случае оптимальное количество машин должно составлять 3,8 ед. Иными словами, если ориентироваться на рынок подержанных машин, то использование этого ресурса является недостаточным. С другой стороны, средневзвешенная стоимость техники, числящейся на балансе фермерского хозяйства, составляет 97,5 тыс. руб., что в расчете на один год – 9,8 тыс. руб. При такой стоимости ресурса оптимальным будет 1,9 единицы техники.

Труд в производственной функции представлен количеством занятых в производственном процессе членов фермерского хозяйства. На рисунке 3 представлен график изменения предельного продукта этого ресурса в зависимости от изменения количества работающих в хозяйстве. Так, величина предельного продукта при средней численности работающих ( $\bar{X}_6 = 2,1$  чел., согласно данных таблицы 1) составляет 12,13 тыс. руб. в год.

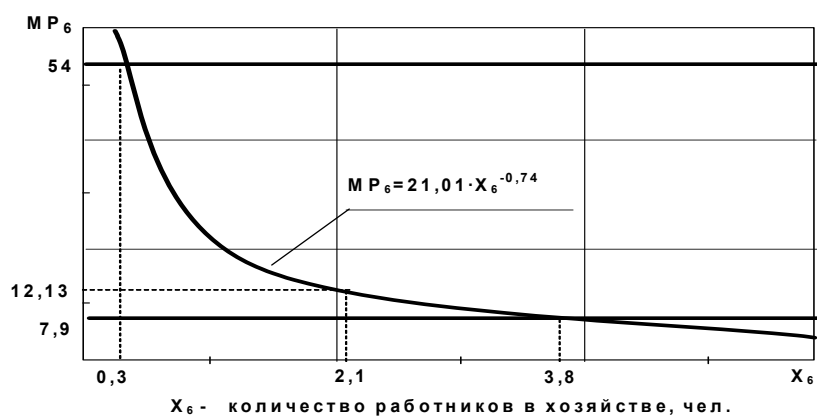


Рис. 3. Зависимость предельного продукта от количества

Если в качестве стоимости этого ресурса взять минимальную заработную плату в 2011 году, что за год составит 54 (4,330 х 5 + 4,611 х 7) тыс. руб., то оптимальная численность работников в среднем фермерском хозяйстве должна составить 0,3 чел. При этих предположениях труд используется в фермерских хозяйствах избыточно. Однако необходимо учитывать, что речь идет не о наемных работниках, а о членах фермерской семьи, у которых нет иных предложений о трудоустройстве. В этом случае единственным выходом для них остается работа в собственном семейном фермерском хозяйстве.

Если в качестве оплаты труда членов фермерского хозяйства принять и денежные средства, потраченные на личное потребление, и стоимость продукции, использованной на семейное потребление, то оценка изменится. Так, в 2001-2011 гг. в расчете на одного члена хозяйства сумма этих величин составила 7890 руб. (в том числе 4246 руб. – денежные средства и 3644 руб. – сельскохозяйственная продукция). Тогда при  $P_6=7,9$  оптимальное значение ресурса составит  $X_6=3,8$  чел. Следовательно, трудовые ресурсы используются недостаточно.

Оставшиеся три вида ресурсов измеряются в денежном выражении, они используются оптимально, если  $MP_i = 1$ , недоиспользуются, если  $MP_i > 1$  и используются избыточно, если  $MP_i < 1$ .

На основании этого критерия можно отметить, в соответствии с данными таблицы 2, что недостаточным ресурсом являются прочие материальные расходы хозяйства, включая приобретение семян, удобрений, оплату услуг сторон-



них организаций ( $1,905 > 1$ ). Этот вывод подтверждается и проведенным анализом деятельности фермерских хозяйств [4,5]. Так, в 2001-2011 гг. качественные семена смогли приобрести только 14,5% хозяйств, минеральные удобрения – 13,2% хозяйств, а услугами сторонних организаций воспользовались только 10,3% хозяйств. В то время как, например, топливно-смазочные материалы приобретают практически 100% хозяйств, а запасные части – 78,4%. То есть семена, удобрения и услуги сторонних организаций являются для фермеров не необходимым, а желательным ресурсом. Оптимальное значение затрат на привлечение этого ресурса составило  $X_5=29$  тыс. руб. (таблица 3), то есть для увеличения прибыли хозяйства их надо повысить в 2,3 раза. Запасные части ( $0,68 < 1$ ) и топливно-смазочные материалы ( $0,732 < 1$ ) используются фермерами избыточно: прибыль можно повысить уменьшением этих затрат.

Очевидно, что снижения этих затрат можно добиться двумя путями: сокращением физических объемов используемых ресурсов или снижением затрат, связанных с их приобретением и использованием (цена ресурса и дополнительные затраты, включающие транспортировку, хранение, использование кредитных схем приобретения ресурса и т.п.).

Если рассматривать объемы использования указанных ресурсов [4,5,6], то объективных причин к снижению физических объемов их потребления нет. Например, фактический уровень потребления горючего составил в среднем за 2001-2011г. не более 46% -75% от необходимого. Если учесть, что 90% гусеничных и колесных тракторов, 92% зерноуборочных комбайнов эксплуатируются от 3 до 6 лет сверх амортизационного срока, а степень изношенности машин и механизмов составляет 78,4%, то вполне очевидно, что расход запасных частей по объективным причинам должен быть очень значительным.

Исходя из изложенного, вполне очевидно, что снижение применения физических объемов этой группы ресурсов (горючего и запасных частей) не только не целесообразно, но, напротив, вредно. Следовательно, неэффективное их использование предопределяется слишком большой величиной затрат, связанных с их приобретением и использованием.

## Результаты оценки аллокативной эффективности

	Факторы (ресурсы) производства	Среднее значение в выборке	Стоимость ресурса Р	Оптимальное использование ресурса	Вывод
Х <sub>1</sub>	Площадь пашни, га	101,6	347 руб./га	25	Ресурс используется избыточно
			67 руб./га	156	Ресурс используется недостаточно
Х <sub>2</sub>	Количество техники (тракторы, комбайны и грузовые автомобили), шт.	2,8	5,7 тыс. руб.	3,8	Ресурс используется недостаточно
			9,8 тыс. руб.	1,9	Ресурс используется избыточно
Х <sub>3</sub>	Затраты на приобретение ТСМ, тыс. руб.	41,9		26,6	Ресурс используется избыточно
Х <sub>4</sub>	Затраты на приобретение запасных частей, тыс. руб.	17,0		11,0	Ресурс используется избыточно
Х <sub>5</sub>	Затраты на приобретение семян, удобрений и прочих материалов, оплату услуг сторонних организаций, тыс. руб.	12,4		29	Ресурс используется недостаточно
Х <sub>6</sub>	Количество работников в хозяйстве, чел.	2,1	54 тыс. руб. в год	0,3	Ресурс используется избыточно
			7,9 тыс. руб. в год	3,8	Ресурс используется недостаточно

Оптимальные значения затрат на привлечение каждого из этих ресурсов составили:  $X_3=26,6$ ;  $X_4=11$ . Можно сделать вывод, что использование ресурсов будет оптимальным при сложившихся объемах их применения в том случае, если затраты на приобретение и использование топливно-смазочных материалов и запасных частей будут сокращены в 1,6 раза.

В целом проведенные расчеты указывают на несомненную аллокативную неэффективность использования практически всех ресурсов в фермерских хозяйствах. Принципиально важным является доказательство того факта, что аллокативная неэффективность вызвана не избыточным использованием ресурсов, а, прежде всего, завышенными ценами на них и заниженными ценами на конечную сельскохозяйственную продукцию. Указанное является объективной основой для целенаправленных действий, направленных на уравнивание соотношения цен на ресурсы производства и сельскохозяйственную продукцию.

#### *Список использованной литературы*

1. Farrel, J. Michael. 1957: The measurement of Productive efficiency // Journal of the Royal Statistical Society. Series A, General 125 Part 2: 252-267.
2. Epshtein, D. Financial Performance and Efficiency of Corporate Farms in Northwest Russia // Comparative Economic Studies 47 (1). – 2005. – P. 188-199.
3. Сазонова, Д.Д. Аллокативная и техническая эффективности фермерских хозяйств / Д.Д. Сазонова, С.Н. Сазонов. – М.: МОНФ, 2010. – 159 с.
4. Sazonov, S. and Sazonova, D. Development of Peasant Farms in Central Russia // Comparative Economic Studies 47 (1). – 2005. – P. 101-114.
5. Сазонова, Д.Д. Ретроспективный экономический анализ деятельности фермерских хозяйств: результаты обследования в Тамбовской области / Д.Д. Сазонова. – М.: МОНФ, 2007. – 147 с.
6. Сазонова, Д.Д. Результаты мониторинга деятельности фермерских хозяйств Тамбовской области // Materiály IX mezinárodní vědecko – praktická konference «Moderní vymoženosti vědy – 2013». – Díl 15. Ekonomické vědy: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o, stran 18-21.
7. Остриков, В.В. Актуальные проблемы повышения эффективности использования нефтепродуктов в сельскохозяйственной / В.В. Остриков, С.Н. Сазонов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2013. – №1. – С. 30-32.

**О проведении Всероссийской сельскохозяйственной переписи  
фермерских хозяйств**

Сазонова Д. Д., Сазонов С.Н.

*Всероссийский научно-исследовательский институт использования  
техники и нефтепродуктов Россельхозакадемии (Россия, г. Тамбов)*

Одним из приоритетов отечественной аграрной политики в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы продекларировано повышение эффективности деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ). Однако до настоящего времени вопросы об общем числе КФХ, о количестве хозяйств, имеющих различные юридические статусы, остаются открытыми. К сожалению, прошедшая в 2006 году Всероссийская сельскохозяйственная перепись (ВСХП-2006), дав немало важной и полезной информации, не смогла кардинально изменить ситуацию. Так, методика ее проведения подразумевала полный охват КФХ вне зависимости от их юридического статуса. Объектами обследования являлись [1, с.83]:

- КФХ, созданные в соответствии с Законом РСФСР от 22 ноября 1990 г. № 348-1 «О крестьянском (фермерском) хозяйстве». По сути, речь шла о хозяйствах, образованных до вступления в действие первой части Гражданского Кодекса РФ (1 января 1995 г.), которые на момент переписи сохранили статус юридического лица (КФХ – юридические лица), которым они наделялись в соответствии с Законом РСФСР от 22 ноября 1990 года № 348-1;

- КФХ, осуществляющие деятельность без образования юридического лица, главы которых не прошли государственную регистрацию в качестве индивидуальных предпринимателей – это самая спорная и совершенно непонятная категория фермерских хозяйств;

- главы КФХ, прошедшие государственную регистрацию в качестве индивидуальных предпринимателей. Фактически речь шла о КФХ, которые или бы-

ли созданы после вступления в силу первой части Гражданского Кодекса РФ (1 января 1995 г.), или отказались после 1.01.1995г. от статуса юридического лица и прошли перерегистрацию в качестве КФХ – индивидуальных предпринимателей.

Всего переписью было охвачено 253148 КФХ. В дальнейшем, при анализе данных переписи Росстатом, некоторые показатели по КФХ были объединены с показателями по индивидуальным предпринимателям. К индивидуальным предпринимателям были отнесены «граждане (физические лица), занимающиеся предпринимательской деятельностью, прошедшие государственную регистрацию в качестве индивидуальных предпринимателей (статья 23 Гражданского Кодекса Российской Федерации) и заявившие в Свидетельстве о государственной регистрации виды деятельности, отнесенные (согласно ОКВЭД) к сельскому хозяйству» [1, с. 83-84]. Кроме того, сюда же были отнесены и собственники земельных долей или арендаторы, общая площадь земельных участков у которых превышала установленный законом субъекта РФ максимальный размер площади земельного участка для ведения личного подсобного хозяйства. Формально в общей численности обследованных КФХ и индивидуальных предпринимателей доля последних составила на момент проведения переписи 11,2% (таблица 1).

Из опубликованных материалов переписи следует, что в 2006 году только 49,9% КФХ и 66,5% индивидуальных предпринимателей осуществляли сельскохозяйственную деятельность. Причем 42,2% обследованных КФХ отметили, что они прекратили свою деятельность. Еще 7,9% КФХ указали, что они приостановили свою деятельность. Эти данные, с одной стороны, стали «притчей во языцех» в многочисленных публикациях и аналитических обзорах. С другой стороны, в профессиональном сообществе эта информация сразу же вызвала большое недоумение. Дело в том, что в 2002-2004 гг. проходило формирование Единых реестров юридических лиц (ЕГРЮЛ) и индивидуальных предпринимателей (ЕГРИП). Подчеркнем, что ЕГРИП отдельно фиксирует количество КФХ – индивидуальных предпринимателей, не смешивая их с прочими индивидуальными предпринимателями, в том числе и с теми, которые в качестве основного вида своей деятельности по ОКВЭД указали «сельское хозяйство».

Число крестьянских (фермерских) хозяйств и  
индивидуальных предпринимателей

Показатели	Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	Из них	
		крестьянские (фермерские) хозяйства	индивидуальные предприниматели
Число хозяйств – всего (ед.)	285141	253148	31993
из них:			
- осуществлявшие сельскохозяйственную деятельность в 2006 г.	147496	126208	21288
в процентах от общего числа соответствующей категории хозяйств	51,7	49,9	66,5
- не осуществлявшие сельскохозяйственную деятельность в 2006г.	137645	126940	10705
в том числе: прекратившие сельскохозяйственную деятельность	114297	106939	7358
приостановившие сельскохозяйственную деятельность	23348	20001	3347

Достаточно точно действительное количество КФХ – юридических лиц можно определить, опираясь на данные ЕГРЮЛ. Несмотря на то, что в форме № 1-ЮР отдельно они не указаны, вычленив их можно, опираясь на данные, приведенные в строке «прочие коммерческие организации, зарегистрированные до 1.07.2002 г.» [2]. Как известно, до конца 2012 года Гражданский кодекс РФ практически не предусматривал существование в достаточно большом количестве никаких иных юридических лиц кроме КФХ, которые попадали бы под это определение [3,4]. При этом следует учитывать, что указанное количество является максимально возможным числом КФХ-юридических лиц. Фактически их может быть только меньше, но ни в коем случае не больше.

Не вошедшие в Единый реестр КФХ – юридические лица и КФХ – индивидуальные предприниматели за несколько лет до начала переписи фактически и юридически прекратили свою деятельность, в том числе и по судебным решениям, инициированным территориальными органами Федеральной налоговой службы. Между тем, в материалах переписи зафиксировано отдельно количество КФХ, прекративших свою деятельность, по следующим семи периодам: 1) до 1995 г., 2) с 1995г. по 1997 г., 3) с 1998 г. по 2000 г., 4) с 2001 г. по 2003 г., 5) 2004 г., 6) 2005 г., 7) 2006 г. Совершенно непонятно, зачем были включены в список обследования первые четыре группы фермерских хозяйств? Очевидно, что включение в общий массив обследованных КФХ тех из них, о которых заведомо известно, что они прекратили свою деятельность, привело к необоснованному увеличению удельного веса КФХ, не осуществляющих деятельность.

Так, по данным Единых реестров юридических (ЕГРЮЛ) и физических лиц (ЕГРИП) (таблица 2) в 2006 году общее количество КФХ составляло 224,204 тыс., тогда как при проведении переписи было обследовано 253,141 тыс. хозяйств. Следовательно, было обследовано не менее 28944 хозяйств, которые задолго до проведения переписи и фактически, и юридически прекратили свою деятельность. Естественно, все они были зафиксированы как прекратившие деятельность.

Не меньшее недоумение вызывает автоматическое отнесение к индивидуальным предпринимателям собственников земельных долей и арендаторов, общая площадь земельных участков у которых превышала установленный законом субъекта РФ максимальный размер площади земельного участка для ведения личного подсобного хозяйства. При таком подходе к числу индивидуальных предпринимателей, охваченных переписью, можно отнести практически кого угодно. Более того, специалистам хорошо известно, что далеко не каждый индивидуальный предприниматель, абсолютно обоснованно указавший по ОКВЭД в качестве основного направления своей деятельности код «01. Сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях», и формально, и по сути является фермером. Например, эта категория включает и охотников, и сборщиков грибов, ягод, орехов, трав, и лесозаготовителей, и предпринимателей, занятых охраной лесов и тушением лесных пожаров и т.п.

## Максимальное количество КФХ, внесенных в ЕГРЮЛ и ЕГРИП

Показатели	На конец календарного года, тыс.						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
КФХ – ЮЛ	140,81	113,23	94,747	80,547	72,018	54,097	42,884
КФХ – ИП	83,394	95,535	103,866	131,479	157,106	146,735	141,534
Всего	224,20	208,75	198,613	212,026	229,124	200,832	184,418
Относите- тельно 2006г., %	0	-6,9	-11,4	-5,4	+2,2	-10,4	-17,7

Подобный упрощенный подход, использованный для определения общей численности КФХ и индивидуальных предпринимателей во время проведения переписи 2006 года, во-первых, исказил реальную ситуацию в отношении фермерского сектора аграрной экономики на момент проведения обследования. Во-вторых, эти же подходы продолжают использоваться Росстатом и в настоящее время, в частности, при исчислении количества индивидуальных предпринимателей. Так, по данным Росстата по состоянию на 1.01.2011 г. количество индивидуальных предпринимателей, занятых сельскохозяйственной деятельностью, достигло 103071 [5]. В результате суммарное количество КФХ (юридических лиц и индивидуальных предпринимателей) и индивидуальных предпринимателей, занятых сельскохозяйственной деятельностью, в 2011 году якобы превысило 300 тыс.

На самом деле количество КФХ с 2006 по 2011 годы колебалось в интервале от 229124 до 184418 и сократилось за указанный период на 17,7% (см. табл. 2). Для сравнения отметим, что примерно в тот же период (с 2003 по 2010 гг.) аналогичные тенденции утвердились и в Европе, где количество фермерских хозяйств сократилось с 15 млн. до 12 млн. или на 20% [6].

Учитывая, что в 2014 году предстоит проведение очередной Всероссийской сельскохозяйственной переписи, при ее проведении в отношении КФХ крайне необходимо существенным образом изменить методические подходы к определению объектов переписи. В частности, относя в число КФХ, прежде всего,



только тех из них, которые зарегистрированы или в ЕГРЮЛ (КФХ – юридические лица), или в ЕГРИП (КФХ – индивидуальные предприниматели). Индивидуальные предприниматели, указавшие в качестве основного направления своей деятельности код «01. Сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях», не должны автоматически идентифицироваться в качестве фермеров. Объединение этих категорий в переписи 2006 года привело к существенному искажению общего представления и о численности фермерского сектора аграрной экономики страны, и, что самое главное, очень сильно исказило информацию о фактическом наличии производственных ресурсов в КФХ, особенно в части оценки наличия технических средств. Например, с одной стороны, это привело к формальному снижению обеспеченности КФХ комбайнами и тракторами в расчете на одно обследованное хозяйство. С другой стороны, такой подход вызвал искусственное завышение удельной их обеспеченности этой же группой машин в расчете на 100 га пашни.

Следует подчеркнуть, что, если во время проведения переписи 2006 года удельный вес сельскохозяйственных индивидуальных предпринимателей составлял 11,2%, то в 2011 году они уже составляли 33,8% от общего количества фермеров и индивидуальных предпринимателей. Следовательно, если не разделить эти две категории во время проведения переписи 2014 года, то мы получим совершенно искаженные данные о фермерском секторе аграрной экономики страны.

#### *Список использованной литературы*

1. Методическим указаниям по составлению списков объектов Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gks.ru/news/perepis2006/T8/part7\\_t8.pdf](http://www.gks.ru/news/perepis2006/T8/part7_t8.pdf).

2. Сазонова, Д.Д. О количестве фермерских хозяйств в России / Д.Д. Сазонова // Развитие регионального АПК в XXI веке: тенденции и перспективы. Материалы XI международной научно-практической конференции. – Барнаул: ООО «Пять плюс», 2012. – С. 101-103.

3. Сазонов, С.Н. Перспективные направления совершенствования нормативно-правовой базы организации и деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств / С.Н. Сазонов, Н.А. Будников, В.С. Истомина и др. // Развитие и совершенствование земельных отношений на селе: Сборник научных трудов СГАУ. – Саратов: СГАУ, 1999. – С. 130-140.

4. Сазонова, Д.Д. Совершенствование нормативно-правового обеспечения деятельности фермерских хозяйств / Д.Д.Сазонова, С.Н.Сазонов // Повышение государственной поддержки малых форм хозяйствования АПК. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2011. – С. 24-42.

5. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://akkor.ru/wp-content/uploads/2011/02/2011-02-01-rosstat.pdf>.

6. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://fruitinfo.ru/news/read?id=265128>.

УДК 631.115.11: 338.242.4

ББК 65.621.4

## **Техническая эффективность фермерских хозяйств**

Сазонов С.Н., Сазонова Д.Д.

*Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов Россельхозакадемии (Россия, г. Тамбов)*

В настоящем исследовании для оценки эффективности использования отдельных видов производственных ресурсов используется неоклассический подход в рамках концепции, предложенной Фаррелом [1]. В частности, при этом выделяется понятие технической эффективности использования производственных ресурсов. Оно подразумевает сравнение хозяйств по степени использования ими своих ресурсов. В качестве «эталонных» берутся наилучшие хозяйства, обеспечивающие максимум выхода продукции на единицу ресурса.

Исходя из ранее проведенных исследований [2 – 4], показатели технической эффективности фермерских хозяйств рассчитаны с использованием непараметрического метода анализа оболочки данных – Data Envelopment Analysis (DEA) для выпуклой модели, радиальным расстоянием, с постоянным и переменным эффектами масштаба, ориентированной на максимум выпуска продукции и минимум затрат ресурсов [5, 6].

Для оценки изменения технической эффективности деятельности фермерских хозяйств относительно предшествующего периода использован индекс Малмквиста. Суть этого индекса состоит в следующем [5]. Для оценки изменения коэффициентов технической эффективности хозяйств в каком-то одном периоде ( $T_1$ ) по сравнению с предшествующим ( $T_0$ ) недостаточно просто соотнести соответствующие коэффициенты, поскольку оценка технической эффективности методом анализа оболочки данных (АОД) основана на сравнении показателей эффективности с передовыми, «эталонными» хозяйствами. В каждом из анализируемых периодов мы имеем не только различные входные и выходные показатели для каждого хозяйства, но и различные «эталонные» хозяйства.

Поэтому при проведении анализа коэффициентов технической эффективности необходимо учесть и сдвиг оболочки «эталонных» хозяйств.

Пусть хозяйство  $P$ , используя ресурсы  $I_1$  и  $I_2$ , производит продукцию  $Y$ . На рисунке 1 точка  $P_0$  характеризует расходы ресурсов этого хозяйства в нулевой период, а точка  $P_1$  – в первый. Каждой точке соответствует свой выход продукции ( $Y_0$  и  $Y_1$ ). Изокванты  $t = 0$  и  $t = 1$  отображают затраты ресурсов передовых («эталонных») хозяйств, которые производят продукцию в том же объеме:  $Y_0$  в нулевой и  $Y_1$  в первый период. Хозяйство  $P$  не является технически эффективным. В нулевом периоде имеется точка  $X_0$ , отвечающая некоторому передовому хозяйству, которое расходует меньшее количество ресурсов  $I_1$  и  $I_2$ .

Техническая эффективность хозяйства  $P$ , ориентированная на снижение ресурсов, в нулевой период по отношению к изокванте  $t=0$  может быть измерена как  $te_0^0 = OX_0/OP_0$ , а, соответственно, в первый период относительно изокванты  $t = 1$  как  $te_1^1 = OX_1/OP_1$

Но, как было отмечено выше, для расчета индекса изменения технической эффективности в первый период по отношению к нулевому недостаточно рассчитать отношение  $te_1^1 / te_0^0$ , необходимо учесть еще и сдвиг изокванты  $t=1$  относительно изокванты  $t=0$ .

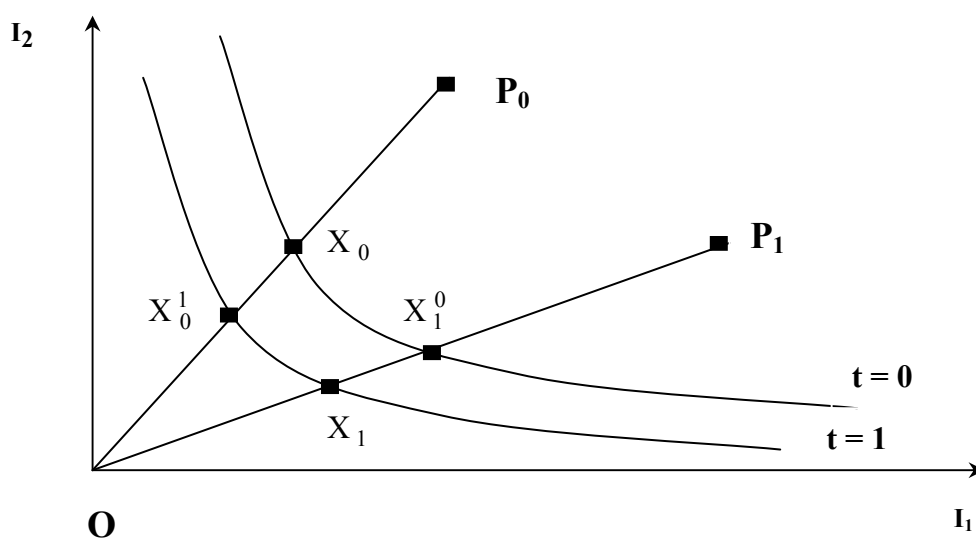


Рис. 1. Изменение технической эффективности, ориентированной на снижение затрат, во времени (input oriented)

Для хозяйства Р в нулевой период по отношению к изокванте  $t = 1$  «эталонным» является хозяйство, изображаемое точкой  $X_0^1$ , которая лежит на кривой  $t = 1$ . В первый период «эталонным» относительно изокванты  $t = 0$  для него будет хозяйство, изображенное точкой  $X_1^0$ , лежащей на кривой  $t = 0$ .

Таким образом, сдвиг изокванты  $t = 1$  относительно изокванты  $t = 0$  можно измерить с помощью двух показателей.

Первый – это отношение отрезка  $OX_0$  к отрезку  $OX_0^1$ . Умножив числитель и знаменатель на  $OP_0$ , получим:

$$\frac{OX_0}{OX_0^1} = \frac{OX_0 \cdot OP_0}{OX_0^1 \cdot OP_0} = \frac{te_0^0}{te_0^1},$$

где

$te_0^0$  – техническая эффективность хозяйства в период 0 по отношению к хозяйствам в период 0 (к изокванте  $t = 0$ )

$te_0^1$  – техническая эффективность хозяйства в период 0 по отношению к хозяйствам в период 1 (к изокванте  $t = 1$ )

Второй – отношение отрезка  $OX_1^0$  к  $OX_1$ . Умножив числитель и знаменатель на  $OP_1$ , получаем

$$\frac{OX_1^0}{OX_1} = \frac{OX_1^0 \cdot OP_1}{OX_1 \cdot OP_1} = \frac{te_1^0}{te_1^1},$$

где

$te_1^1$  – техническая эффективность хозяйства в период 1 по отношению к хозяйствам в период 1 (к изокванте  $t = 1$ )

$te_1^0$  – техническая эффективность хозяйства в период 1 по отношению к хозяйствам в период 0 (к изокванте  $t = 0$ ).

Среднее геометрическое полученных показателей TCng (technical change) и будет показывать технический сдвиг изокванты (оболочки, образованной «эталонными» хозяйствами). Оно характеризует сдвиг производственной функции во времени, технологические изменения. Обычно этот показатель называют коэффициентом технического прогресса. По сути, он в значительной степени отражает изменение эффективности использования производственных ресурсов в лучших («эталонных») хозяйствах в рамках анализируемого периода.

$$TCng = \sqrt{\frac{te_1^0 \cdot te_0^0}{te_1^1 \cdot te_0^1}}$$

Таким образом, индекс Малмквиста, характеризующий изменение технической эффективности в первом периоде относительно нулевого периода, в итоге определится зависимостью:

$$MM_{\text{инд}} = TCng \cdot \frac{te_1^1}{te_0^0} = \frac{te_1^1}{te_0^0} \cdot \sqrt{\frac{te_1^0 \cdot te_0^0}{te_1^1 \cdot te_0^1}}$$

По сути, он отражает изменение эффективности использования производственных ресурсов в рамках анализируемого периода как в слабых (учтено соотношением  $te_1^1/te_0^0$ ), так и в лучших (учтено показателем  $TCng$ ) хозяйствах.

Как для построения оценок технической эффективности методом анализа оболочки данных АОД (Data Envelopment Analysis), так и для расчета изменений технической эффективности, характеризуемых индексом Малмквиста, использовался программный пакет EMS (Efficiency Measurement System).

Исходя из принятых методических подходов, сравнения проводились по девяти периодам: 2001-2002 гг., 2002-2003 гг., 2003-2004 гг., 2004-2005 гг., 2005-2006 гг., 2006-2007 гг., 2007-2008 гг., 2008-2009 гг., 2009-2010 гг. по данным, полученным в фермерских хозяйствах Тамбовской области [75]. В основу была взята выпуклая модель с переменным эффектом масштаба. Такая модель является более приближенной к действительности, поскольку она предопределяет, что увеличение количества ресурса необязательно ведет к росту его отдачи. Результаты расчетов, проведенных и на максимум выхода продукции, и на минимум ресурсных затрат, представлены в таблице 1.

Из полученных данных следует, что в течение трех лет до начала реализации национального проекта (2003-2005 гг.) в фермерских хозяйствах сформировалась устойчивая негативная тенденция как в отношении эффективности использования ресурсов, так и в отношении выхода конечной продукции. Например, индекс Малмквиста по эффективности использования ресурсов составлял: в 2003 г. – 1,087; в 2004 г. – 1,055; в 2005 г. – 0,946. За тот же период по выходу продукции он составил: в 2003 г. – 1,109; в 2004 г. – 1,050; в 2005 г. – 0,934.

## Изменение показателей технической эффективности

Период сравнения	Средние значения показателей		
	Изменение технической эффективности без учета сдвига оболочки данных ( $te_1^1/te_0^0$ )	Коэффициент технического прогресса TCng	Индекс Малмквиста (ММинд)
<b>Модель, ориентированная на минимизацию ресурсных затрат</b>			
2002 г. относительно 2001 г.	0,927	1,059	0,971
2003 г. относительно 2002 г.	1,004	1,092	1,087
2004 г. относительно 2003 г.	1,027	1,026	1,055
2005 г. относительно 2004 г.	0,892	1,079	0,946
2006 г. относительно 2005 г.	1,132	1,003	1,135
2007 г. относительно 2006 г.	1,052	1,013	1,066
2008 г. относительно 2007 г.	0,909	1,037	0,929
2009 г. относительно 2008 г.	1,087	1,007	1,097
2010 г. относительно 2009 г.	1,022	1,025	1,049
<b>Модель, ориентированная на максимизацию валовой выручки</b>			
2002 г. относительно 2001 г.	0,831	1,159	0,902
2003 г. относительно 2002 г.	1,012	1,106	1,109
2004 г. относительно 2003 г.	1,022	1,032	1,050
2005 г. относительно 2004 г.	0,867	1,118	0,934
2006 г. относительно 2005 г.	1,224	1,005	1,228
2007 г. относительно 2006 г.	1,059	1,025	1,078
2008 г. относительно 2007 г.	0,903	1,100	0,979
2009 г. относительно 2008 г.	1,084	1,008	1,098
2010 г. относительно 2009 г.	0,913	1,060	0,955

Начиная с 2006 г., ситуация стала изменяться в положительную сторону, и индекс Малмквиста в среднем за 2006-2007 гг. составил по эффективности использования ресурсов – 1,100, а по выходу товарной продукции – 1,153. Это означает, что в 2006-2007 гг. затраты ресурсов на выпуск того же количества про-

дукции снизились в среднем на 10,0%, а увеличение объемов товарной продукции при тех же затратах ресурсов составило 15,3%. Никогда до начала реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК», в рамках проанализированного периода, мы не имели таких положительных сдвигов. Следовательно, действительно за счет применяемых льготных кредитных схем стали более доступны определенные виды ресурсов. В частности, в обследованных фермерских хозяйствах льготные кредиты были использованы на приобретение топливно-смазочных материалов, удобрений, семян и запасных частей. Это и позволило повысить эффективность их деятельности. Например, в 2006-2007 гг. объем использованных на эти нужды кредитов составил 278% от объемов льготных кредитных средств, потраченных на эти же цели, за предыдущие четыре года. Одновременно в 2006-2007 гг. уровень цен на основные виды сельскохозяйственной продукции, реализуемой фермерами, был необычайно высок. Так, если принять фактические средние цены реализации фермерами пшеницы, ячменя и подсолнечника в 2005 г. за 100%, то в среднем за 2006-2007 гг. они составили 210% [7].

Принципиально важным является вывод о том, что реализация приоритетного национального проекта «Развитие АПК» позволила получить положительные сдвиги, прежде всего, за счет повышения эффективности использования ресурсов в слабых хозяйствах. Например (см. табл. 1), за период до начала реализации национального проекта передовые хозяйства опережали по эффективности общую совокупность хозяйств в среднем на 11% при использовании ресурсов и на 18% по выходу продукции. Кардинальные изменения произошли именно в 2006-2007 гг., когда повышение эффективности в сравнении с 2002-2005 гг. оказалось, соответственно, на 8,3 и 12,5 процента выше именно в малоэффективных хозяйствах. Следовательно, направления реализации приоритетного национального проекта и Государственной программы позволяют решать важнейшую социальную проблему, давая шанс повысить эффективность своей деятельности именно слабым хозяйствам, которые, к сожалению, в настоящее время преобладают в общей совокупности фермерских хозяйств.



Однако в 2008 году в связи с общим экономическим кризисом ситуация кардинально меняется. Индекс Малмквиста по ресурсным затратам опускается с 1,1005 (среднее за 2006-2007 гг.) до 0,929 или в 1,18 раза, а по валовой выручке с 1,153 (среднее за 2006-2007 гг.) до 0,979 или тоже в 1,18 раза.

Несмотря на то, что уровень государственной поддержки (в абсолютном измерении) обследованных фермерских хозяйств не изменился, в условиях экономического кризиса этого было явно недостаточно. Иными словами, адекватных антикризисных мер в отношении фермерских хозяйств в 2008 году применено не было.

Возникшие проблемы решались за счет внутренних резервов самих фермерских хозяйств. Поэтому резко ухудшилась техническая эффективность именно слабых хозяйств, где этих резервов практически не было. В результате слабые хозяйства снизили показатели роста технической эффективности по ресурсным затратам с 1,092 (среднее за 2006-2007 гг.) до 0,909 или в 1,2 раза, а по валовой выручке с 1,1415 до 0,906 или в 1,26 раза. Следовательно, общее ухудшение показателей технической эффективности было предопределено именно слабыми хозяйствами. Таким образом, положительный социальный эффект, накопленный в 2006-2007 гг., когда шел опережающий рост показателей технической эффективности именно в слабых хозяйствах, в течение 2008 года был утрачен.

В 2009 г. индекс Малмквиста по ресурсным затратам (в сравнении с 2008 г.) составил 1,097, а по валовой выручке – 1,098. Объяснить увеличение индексов при том, что снизились и валовая выручка, и цены на сельскохозяйственную продукцию, можно только еще бóльшим снижением ресурсных затрат. Так, в 2009 году в сравнении с 2008 г. выручка за реализованную сельскохозяйственную продукцию снизилась в 1,17 раза, а затраты, например, на приобретение запасных частей снизились в 1,4 раза, приобретение семян и удобрений – в 1,9 раза. И, в целом, если в 2008 г. на рубль средств, потраченных на приобретение топливно-смазочных материалов, запасных частей, семян, удобрений и прочих материалов, на оплату услуг сторонних организаций, было получено 1,13 руб. выручки, то в 2009 г. этот показатель составил 1,18 руб. То есть отдача ресурсных затрат возросла, хоть и незначительно.

В 2010 году значение индекса Малмквиста в модели, ориентированной на минимизацию затрат, составило 1,049, а в модели, ориентированной на максимизацию валовой выручки, – 0,955. То есть для получения той же валовой выручки, что и в предыдущем году, было использовано меньшее количество ресурсов. Но в то же время при использовании того же количества ресурсов, что и в 2009 г., была получена меньшая выручка. Действительно, в 2010 году выручка за реализованную сельскохозяйственную продукцию возросла на 16,8%. Это, естественно, следствие повышения в 2,7...3,1 раза цен на продукцию, так как вследствие засухи объем реализованной продукции в физическом весе снизился в 2,9 раза. При этом материальные расходы (затраты на приобретение топливно-смазочных материалов, запасных частей, семян, удобрений и прочих материалов, на оплату услуг сторонних организаций), выросли только на 10,8%, а площадь пашни снизилась на 5%.

В целом полученные данные указывают на необходимость разработки дифференцированных подходов, направленных на повышение эффективности использования производственных ресурсов в различных группах фермерских хозяйств, отличающихся между собой не только наличием основных ресурсов производства, но и эффективностью их использования.

#### *Список использованной литературы*

1. Farrel, J. Michael. 1957: The measurement of Productive efficiency // Journal of the Royal Statistical Society. Series A, General 125 Part 2: 252-267.
2. Сазонова, Д.Д. Оценка технической эффективности использования производственных ресурсов в фермерских хозяйствах / Д.Д.Сазонова, С.Н.Сазонов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2012. – № 3-4. – С. 108-128.
3. Сазонов, С.Н. Техническая эффективность использования производственных ресурсов в фермерских хозяйствах / С.Н. Сазонов, Д.Д. Сазонова // Техника в сельском хозяйстве. – 2012. – № 12. – С. 25-27
4. Сазонова, Д.Д. Аллокативная и техническая эффективности фермерских хозяйств / С.Н. Сазонов, Д.Д. Сазонова – М.: МОНФ, 2010. – 159 с.

5. Тиллак, П. Техническая эффективность сельскохозяйственных предприятий Ленинградской области / П. Тиллак, Д. Эпштейн // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2003. – № 4. – С. 33-46.

6. Гражданинова, М.П. Факторы эффективности производства сельскохозяйственной продукции в российской экономике переходного периода: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / М.П. Гражданинова. – М., 2004. – 194 с.

7. Сазонова, Д.Д. Результаты мониторинга фермерских хозяйств / Д.Д. Сазонова, С.Н. Сазонов. – Тамбов: НЭАЦентр КФХ, 2005. – 113 с.

8. Сазонова, Д.Д. Влияние приоритетного национального проекта «Развитие АПК» на результаты деятельности фермерских хозяйств / Д.Д. Сазонова, С.Н. Сазонов. – Тамбов: НЭАЦентр КФХ, 2008. – 131 с.

9. Сазонова, Д.Д. Ретроспективный экономический анализ деятельности фермерских хозяйств: результаты обследования в Тамбовской области / Д.Д. Сазонова. – М.: МОНФ, 2007. – 147 с.

УДК 633.1

ББК 42.211

**Варьирование зерновок в пределах колоса пшеницы по их размеру,  
удельной и абсолютной массе**

Сидорова Е.А.

*МАОУ Татановская СОШ Тамбовского района*

*(Россия, Тамбовская область, с. Татаново)*

Семена даже в пределах отдельного сорта обладают разнокачественностью: отличаются по крупности, массе, удельной массе, варьируют по выполненности зерновки (щуплые выполненные), имеют различный период покоя и т.д. Вышеперечисленные показатели оказывают большое влияние на всхожесть семян, динамику развития растений и формирование урожая сельскохозяйственных культур. И.Г. Строна [6] обозначил, что одной из главных причин разнокачественности семян является их местоположение на материнском растении. У зерновых культур (рожь, пшеница, ячмень) цветение колоса начинается в средней его части и распространяется в направлении верхушки и основания колоса. В связи с этим, зерновки в пределах колоса будут заметно различаться по многим характеристикам. В.Ф. Иванников Ю.П. Борисенков [3]; А.П. Довбах [1] отмечают, что лучшими посевными качествами отличаются семена средней, а у отдельных сортов средней и нижней части колоса. Т. Джалалов [1], изучая разнокачественность семян хлопчатника констатировал, что посевные и урожайные качества семян различного местоположения находятся в прямой зависимости от таких физических признаков как длина, ширина, толщина, абсолютный и удельный вес. Ф.М. Куперман [5] считает, что разнокачественность зависит от синхронизации процессов развития семян на материнском растении.

Кизилова Е.Г. [4] отмечает, что выяснение особенностей полноценных семян, которые способствуют интенсификации процессов роста и развития растений, имеет первостепенное значение в направленном получении высококачественных семян.

Несмотря на большое количество проведённых исследований проблема разнокачественности семян до сих пор не решена, поэтому она остаётся актуальной и на сегодняшний день.

Новизна работы состоит в том, что исследование проведено на сорте современной селекции по признакам, определяющим его продуктивность. Объект исследования – колосья пшеницы. Предмет исследования – зерновки колоса. Цель исследования – определить степень варьирования отдельных признаков семян в пределах колоса отдельного сорта. В задачу исследований входило изучение особенностей образования семян в пределах колоса, а также определение отдельных физических показателей каждой зерновки с учётом места их формирования на материнском растении.

### ***Материал и методика***

Обмолот колосьев производился вручную, для того чтобы зафиксировать местонахождение каждой зерновки в колосе, включая семена крайних и средних цветков в колосках.

Для определения крупности семян использовали продолговатые решета с отверстиями 1.5; 1.7; 2.0; 2.2; 2.5; 2.8; 3.0; 3.2, через которые пропускали каждое семя.

Удельную массу семян определили с помощью растворов азотнокислого натрия различной плотности: 1,17; 1,19; 1,21; 1,23; 1,25; 1,27; 1,29; 1,31; 1,33; 1,35; 1,37 г/мл. Удельная масса семени равнялась плотности раствора, в котором зерновка всплывала.

Массу семян определяли на аналитических весах марки CAUX. Математическую обработку данных проводили с помощью программы «Биостатистика». Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента.

В результате проведенных исследований нами было выявлено, что в колосе образовалось 62 зерновки. Нижняя часть колоса выявила наибольшее количество сформировавшихся зерновок – 22, в то время как верхняя часть колоса только 19, а средняя 21 (Табл.1). Колос образовал 24 продуктивных колоска. Причем, колосков с двумя зерновками – больше всего обнаружилось в верхней час-

ти 75%, в средней части – 37.5 % и меньше всего в нижней части колоса – 25%. Колосков с тремя завязавшимися зерновками, больше выявлено в нижней части – 75%, тогда как в средней и верхней частях 62.5 и 12.5 % соответственно. Самых «многозерных» колосков, содержащих четыре зерновки, зафиксировано в верхней части колоса -12.5%. Там же обнаружено самое большое разнообразие колосков по числу зёрен – от 2 до 4. Средняя и нижняя части колоса сформировали колоски только с 2 или 3 семенами.

Таблица 1

Число зерновок в отдельных колосках сорта Тамбовица 2

Часть колоса	Зёрен в колосках, шт.								Всего зерновок, шт.	Колосков с семенами в средних цветках, шт.	Зерновок в средних цветках, шт.
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Верхняя	4	2	3	2	2	2	2	2	19	2	3
Средняя	3	3	3	2	3	3	2	2	21	5	5
Нижняя	3	3	3	3	2	3	3	2	22	6	6

Зерновки в колосе созревают не одновременно. Это связано с тем, что цветение начинается в средней части колоса, а заканчивается верхушкой и основанием. В пределах колоска вначале зацветают первые цветки, а затем приходит очередь вторых и третьих (средних цветков). В таком же порядке происходит завязывание семян, их развитие и созревание. В этой связи можно предположить, что разнокачественность семян будет увеличиваться, с увеличением асинхронности процессов созревания.

Мы провели исследование семян по абсолютной и удельной массе, а также их размеру в различных частях колоса. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры зерновок в различных частях колоса сорта Тамбовица 2

Показатели	Часть колоса		
	верхняя	средняя	нижняя
	M±m	M±m	M±m
Масса зерновки, мг	26.57± 1.645*	31.55±1.608	30.08±1.513
Удельная масса зерновки, г/мл	1.216±0.00852***	1.235±0.00767*	1.266±0.01114
Размер зерновки, мм	2.268±0.0616	2.276±0.0661	2.295±0.0548

Наибольшая масса семян оказалась в средней части колоса – 31,55 мг. Нижняя, и верхняя части колоса уступили ей – 1,47 и 4,98 мг соответственно, однако, достоверные различия на 5% уровне выявлены только между средней и верхней частью колоса. Разница между нижней и верхней, а также средней и нижней частями колоса математически доказать не удалось.

Удельная масса зерновки характеризует качественные показатели семян. Важно отбирать к посеву семена с большим удельным весом, которые обеспечивают высокую их всхожесть, а также высокую продуктивность самих растений. Зачастую встречаются зерновки крупные, но они не выполнены, то есть щуплые. В этом случае ждать высокой продуктивности не приходится. Нами выяснено, что сорт Тамбовица 2 сформировал зерновки с наибольшим удельным весом в нижней части колоса. Они существенно – на 5% уровне значимости, отличались от зерновок средней части колоса и на 0,1% уровне – от верхних семян.

Нами выявлено, что самые крупные зерна образовались в нижней части колоса. Однако, достоверность различий между вариантами доказать не удалось. Полученные данные позволили нам прийти к следующим выводам:

1. Сорт Тамбовица 2 обнаружил разнокачественность семян в пределах колоса.
2. Наибольшее количество завязавшихся зерен – 22, выявлено в нижней части колоса, а наименьшее количество, 19 – в верхней части.

3. Верхняя часть колоса по показателю массы зерновки достоверно уступила и средней и нижней частям колоса. Между последними – различия не существенны.

4. Достоверных различий по размеру зерновки между частями колоса обнаружить не удалось ни по одному варианту.

5. Наилучшими показателями по удельной массе зерновки характеризовалась нижняя часть колоса. Она на 5% уровне превысила среднюю и на 0,1% уровне достоверности – верхнюю части колоса.

#### *Список использованной литературы*

1. Джалалов Т. Биологическая разнокачественность семян у хлопчатника, ее природа и проявление в природе // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 282 – 284.

2. Довбах А.П. Посевные и урожайные свойства семян пшеницы из разных частей колоса // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 233 – 234.

3. Иванников В.Ф., Борисенков Ю.П. Влияние разнокачественности на посевные и урожайные качества семян озимой пшеницы // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 222 – 225.

4. Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и ее физиологические основы // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 194 – 198.

5. Куперман Ф.М. Асинхронность прохождения этапов органогенеза, как одна из основных причин разнокачественности плодов и семян растений // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С.202-203

6. Строна И.Г. Разнокачественность семян полевых культур и ее значение в семеноводческой практике // Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. – М., 1964. – С. 128.



УДК 663.63.0

ББК 38.7

## **Вибрационное перемешивание при коагулировании вод**

Цыкунов Е.В., Иванов М.В.

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*(Россия, г. Москва)*

Для интенсификации многих процессов водоподготовки широко применяется коагулирование примесей воды. Для того чтобы после введения реагентов химические реакции протекали во всем объеме обрабатываемой воды, необходимо полное и быстрое смешивание реагентов с водой. Смешивание должно закончиться до того, как начнется образование хлопьев во всей массе воды. Обычно продолжительность пребывания воды в смесителях изменяется от 10 секунд до двух минут [1].

Смесители, применяемые на водоочистных станциях, можно делить на две основные группы: гидравлические и механические.

Для смесителей гидравлического типа необходимо учесть условия высотного расположения отдельных сооружений водоочистной станции, для обеспечения перепада высот. Явным недостатком гидравлических смесителей является зависимость эффективности смешения от скорости движения воды. Таким образом, при уменьшении расхода жидкости качество перемешивания может снижаться. Так же гидравлические смесители обладают большими габаритами.

Механические смесители имеют свои недостатки, отличные от недостатков гидравлических смесителей. Среди них высокие затраты электроэнергии и наличие подвижных частей и механизмов. При использовании данного вида смесителей встает вопрос о повышении надежности и снижении эксплуатационных затрат.

Основным недостатком лопастных мешалок является плохое перемешивание по вертикали, что делает их непригодными для работы с тяжелыми осадками. Однако пропеллерные мешалки в определенной степени лишены этого ми-

нуса. Все описанные механические мешалки имеют высокие капитальные затраты и низкие параметры надежности. Причиной этого является сложность центрирования подвижной части, особенно при длине штока более чем 500-700 мм. Нельзя забывать и о наличии «мертвых зон», особенно в аппаратах прямоугольной формы, которые возникают при использовании лопастных и пропеллерных мешалок.

Особый интерес, как альтернативный метод перемешивания коагулянта с жидкостью, представляет метод, при котором происходит наложение низкочастотных колебаний на взаимодействующие среды. Аппараты, в которых используются низкочастотные колебания, используются в химической промышленности для приготовления растворов, суспензий, эмульсий и характеризуются высокой эффективностью массообменных процессов при большой удельной производительности [2]. Хотя использование данного метода применительно к интенсификации процесса коагуляции мало изучено.

Существует два способа введения низкочастотных колебаний в массообменные аппараты – создание возвратно-поступательного движения взаимодействующих фаз и создание колебательного движения насадки аппаратов.

Аппараты с вибрирующей насадкой, как показывает само название, характеризуются наличием в них перемешивающих устройств, совершающих колебательные движения и получающих колебательные импульсы от вибраторов (электромеханических, электромагнитных и др.).

Вибрирующие насадки располагаются в жидкости в определенном порядке, зависящем от размеров и конфигурации рабочей камеры. При вибрации насадки в жидкости возникают отдельные турбулентные струи, которые на некотором расстоянии от насадки сливаются в единый поток, осуществляющий процесс перемешивания. При этом перемешивание является следствием двух факторов – направленной циркуляции жидкости, вызванной разностью гидравлических сопротивлений сужающихся и расширяющегося каналов и колебаний с частотой вибрации диска.

Для исследования эффективности виброперемешивания используется лабораторная установка прерывного действия, схема которой представлена на рис. 1.

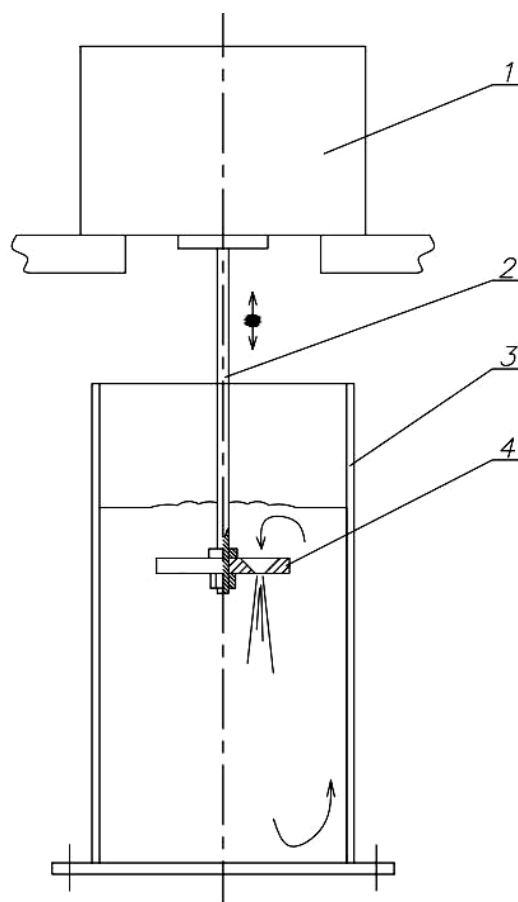


Рис. 1. Схема лабораторной виброперемешивающей установки

Установка (см. рис.1) состоит из вибростенда “1”, штока “2”, цилиндрического сосуда “3” и перфорированного поршня “4”.

При разработке вибрационного перемешивающего аппарата была выдвинута гипотеза о том, что наиболее эффективное перемешивание достигается при работе аппарата на собственных частотах. Для этого, в соответствии с размерами лабораторной установки, была изготовлена вибрирующая насадка или поршень. Далее был определен спектр собственных колебаний поршня, погруженного в перемешиваемую жидкость. Схема установки для определения собственных частот представлена на рис. 2.

Установка (см. рис.2) состоит из исследуемого объекта “1”, в нашем случае это поршень. Так же в установку входят датчик ускорения “2” (акселерометр), ударный модальный молоток “3”, датчик силы “4”, предварительные усилители сигнала “5” и “6”, анализатор реального времени “7”. Поршень “1” свободно подвешивается в воздухе на резиновых подвесах для обеспечения

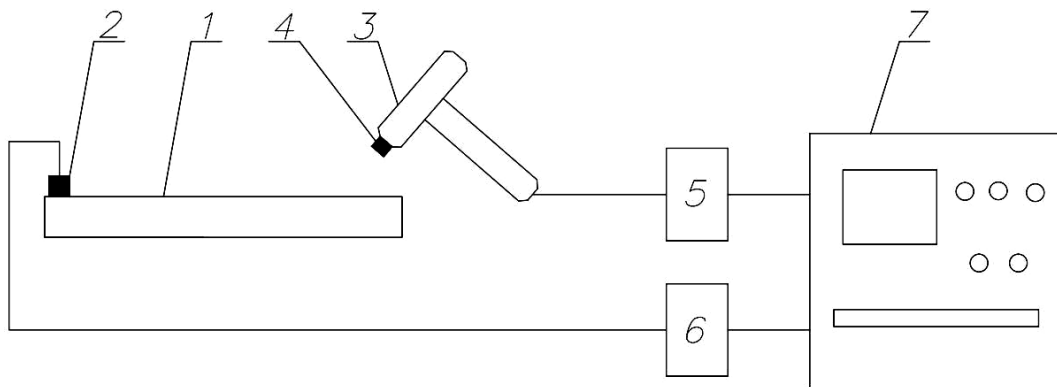


Рис. 2. Схема установки для определения собственных частот поршня

наличия всех степеней свободы данного поршня. На поршень крепится акселерометр “2” для определения уровня вибрации. Далее после подключения всего необходимого оборудования производится серия ударов модальным молотком “3” по поршню, вследствие чего, после преобразования сигналов, с помощью анализатора реального времени “7” определяется спектр собственных колебаний поршня, который представлен на рис. 3.

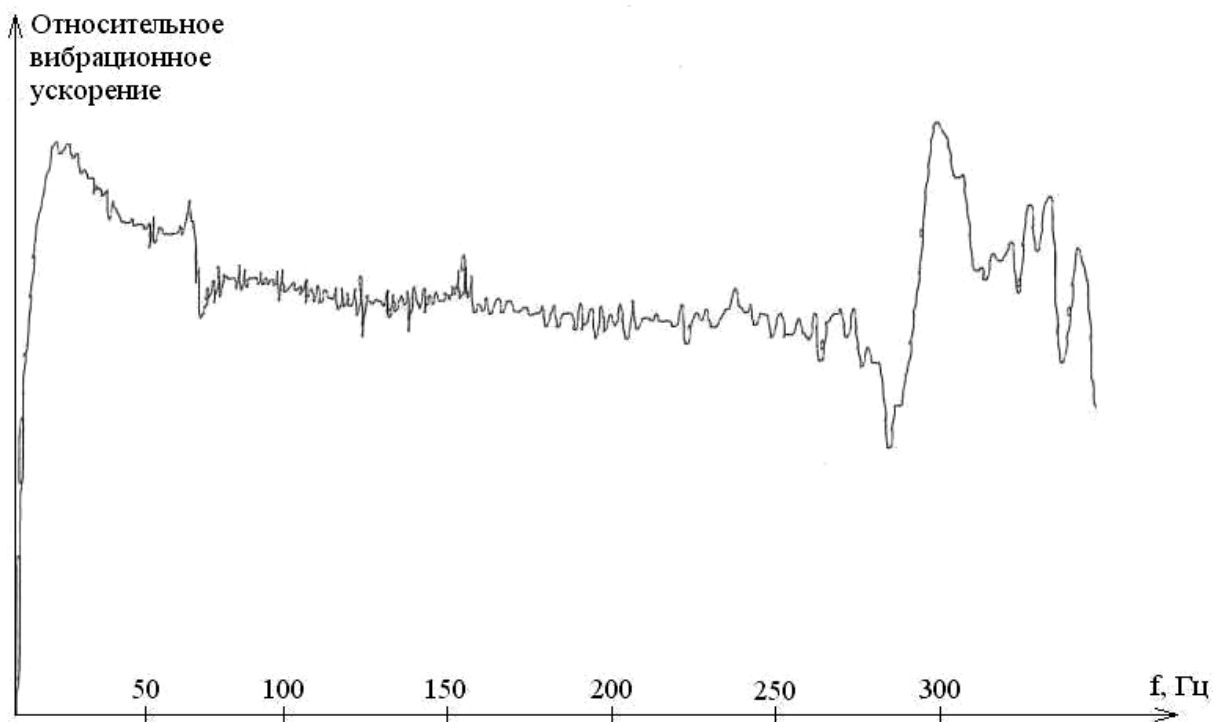


Рис. 3. Спектр собственных колебаний поршня

Из анализа спектра было определено, что интересными для исследования резонансными частотами для поршня являются частоты 19 и 65 Гц.

Следующим шагом является проведение серии экспериментов. Варьированию подвергаются такие параметры процесса перемешивания как доза реагента, виброускорение поршня (или подводимая мощность), частота колебаний поршня, время перемешивания.

Эксперимент проводился следующим образом. Из чистой воды и грунта на основе торфа приготавливалась модельная жидкость, которая помещалась в цилиндрический сосуд одновременно с реагентом, при этом все элементы лабораторной установки находились в сборе (рис. 1). В качестве реагента был использован коагулянт Аква-аурат 30. Затем начинался процесс перемешивания с определенной частотой, виброускорением поршня и временем перемешивания. Следом за перемешиванием отбиралась проба жидкости. После отстаивания пробы определенное время, порядка 20 минут, производилось измерение мутности пробы на турбидиметре.

Изменяя различные параметры процесса перемешивания, удалось определить их влияние на эффективность процесса. Следует отметить, что в начале эксперимента была определена необходимая доза реагента, и все дальнейшие работы проводились при этой дозе.

В качестве результатов можно выделить следующее. При любой частоте из интервала 5-70 Гц можно достигнуть необходимой степени очистки (85-90% по NTU после отстаивания) при определенной подводимой мощности за сравнительно короткий промежуток времени (порядка 15 сек.). Следует отметить, что при работе на резонансных частотах наблюдались небольшие скачки эффективности в ту или другую сторону. Работа аппарата на резонансных режимах подлежит дальнейшему исследованию.

Зависимость подводимой мощности от частоты при необходимой эффективности очистки представлена на рис. 4. При этом уровень вибрации изменялся от 1,5g до 6,4g, амплитуда колебаний изменялась от 4 мм до 2,3 мм при 19 Гц и 60 Гц соответственно.

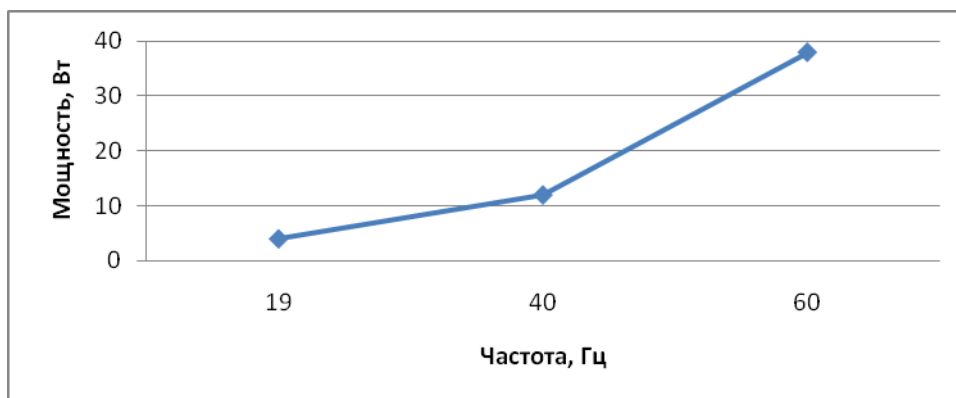


Рис. 4. Зависимость подводимой мощности от частоты

Анализируя рис. 4 можно сделать вывод, что энергетически более выгодно работать на более низких частотах. К тому же если для оценки интенсивности перемешивания воды в смесителях использовать понятие среднего градиента скорости, то можно заметить что этот показатель изменяется от  $98 \text{ с}^{-1}$  до  $251 \text{ с}^{-1}$  при 19 Гц и 60 Гц соответственно. Известно, что оптимальная интенсивность находится в диапазоне значений среднего градиента скорости  $100 - 250 \text{ с}^{-1}$  [3]. Из вышесказанного можно сделать вывод, что оптимальный режим работы виброперемешивающего узла достигается при частотах из диапазона 5 – 70 Гц, при варьировании амплитуды колебаний в диапазоне 2 – 6 мм.

Так же для сравнения результатов проводилось эталонное перемешивание той же модельной жидкости вручную в колбе, при такой же дозе реагента, и дальнейшее отстаивание с измерением мутности. Результаты приведены на рис. 5.

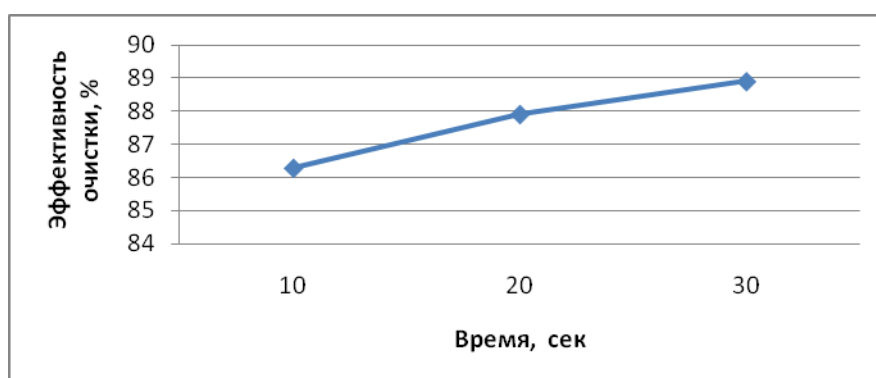


Рис. 5. Зависимость эффективности очистки от времени эталонного перемешивания

Анализируя приведенную выше зависимость, можно сделать вывод, что виброперемешивание не уступает по времени эталонному или ручному перемешиванию, а при некоторых условиях даже опережает его.

Ввиду положительных результатов лабораторных исследований было принято решение о проектировании опытно-промышленного образца виброперемешивающего узла непрерывного или проточного типа.

Для оценки движения потоков жидкости в аппарате в проточном режиме была спроектирована 3D модель аппарата производительностью 150 л/час. Модель аппарата была построена в программном комплексе SolidWorks, а затем импортирована в программную систему Ansys. В результате расчета и построения линий тока жидкости (рис. 6) были сделаны следующие выводы.

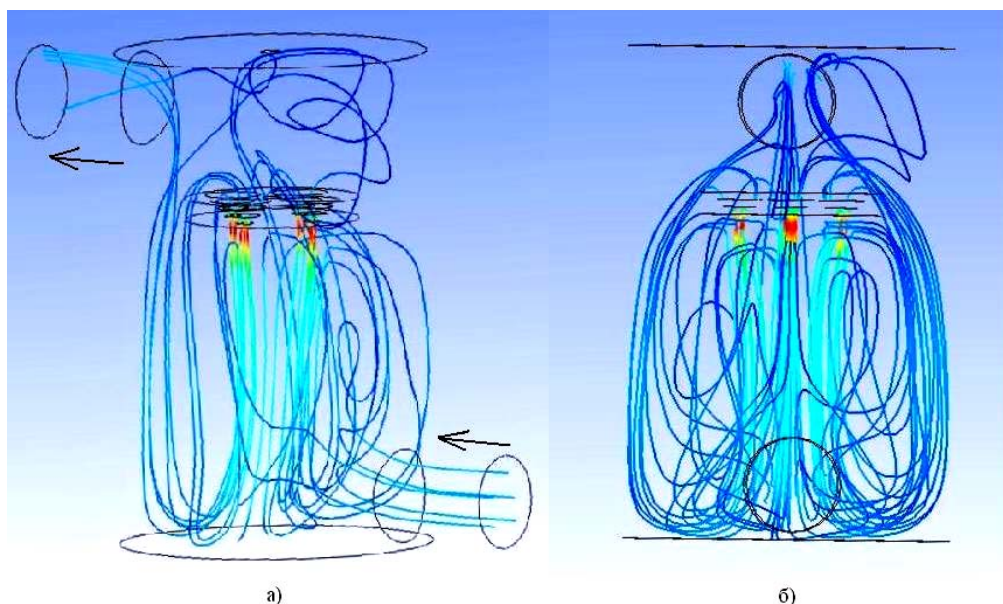


Рис. 6. Линии тока жидкости в виброперемешивающем узле проточного типа

Входной (рис. 6, а) поток жидкости сталкивается с заглубленными струями, которые инициируются колебаниями перфорированного поршня. Интересно заметить, что линии тока, выходящие из отверстий поршня, «захватывают» не только входящее линии, но и повторно линии, которые уже прошли через эти отверстия. Таким образом, за время нахождения жидкости в аппарате происходит несколько циклов ускорения-замедления тока жидкости, что приводит к интенсивному перемешиванию. Кроме этого можно заметить, что в аппарате практически отсутствуют застойные зоны (рис. 6, б).

Следующим шагом было проектирование узла целиком, вместе с приводом. Конструкция должна отвечать ряду требований. Вот лишь некоторые из них: частота вращения вала должна легко изменяться во время работы в диапазоне 300-4000 об/мин, так же должна быть возможность изменения амплитуды колебаний, желательно не применяя дополнительных деталей. Это необходимо для проведения пуско-наладочных работ, а так же для изменения режима работы в процессе эксплуатации.

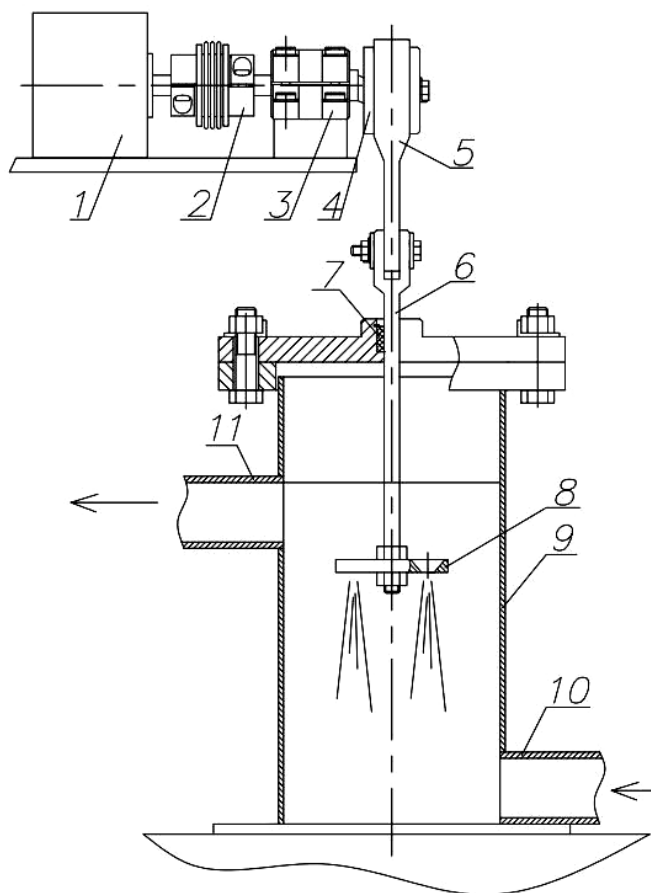


Рис. 7. Схема узла виброперемешивания

Узел состоит из электродвигателя 1. Выходной вал электродвигателя через муфту 2 и через стойку с подшипниками 3 соединен с эксцентриковой втулкой 4 посредством подшипника скольжения. Шейка вала, на которую посажена эксцентриковая втулка, так же выполнена с эксцентриситетом. Наложение эксцентриситетов втулки и шейки вала друг на друга позволяет изменять общий эксцентриситет и амплитуду колебаний соответственно. Шатун 5 с помощью



вилки соединен со штоком 6, который совершает возвратно-поступательные движения в направляющем подшипнике 7. На коней штока 6 закреплен перфорированный поршень 8. Таким образом, жидкость через входной патрубок 10 попадает в корпус 9, перемешивается и выходит через выходной патрубок 11.

В данной работе показана принципиальная возможность использования виброперемешивания для процессов перемешивания как более быстрый и эффективный процесс. Так же проведен анализ поведения жидкости в корпусе виброперемешивающего аппарата и представлена схема опытно-промышленного образца виброперемешивающего узла.

В результате данной работы можно признать, что виброперемешивание может составлять заметную конкуренцию классическим видам перемешивания.

#### *Список использованной литературы*

1. Очистка природных вод / В.А. Клячко, И.Э. Апельцин. Литература по строительству. – 1971. – 574 с.
2. Вибрационные массообменные аппараты / Под. ред. В.М. Олевского. – М.: Химия, 1980. – 192 с.
3. Указания по применению технологии очистки воды на контактных осветлителях с использованием оптимальных режимов перемешивания коагулянта с водой. – М., 1986.

**Вне времени, для логики – проблемы экологии**

Шитикова М.А.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

***Человечество не погибнет в атомном кошмаре;  
оно задохнётся в собственных отходах.***

*Нильс Бор*

Россия, конечно, подписала Киотский протокол об ограничении выбросов углекислого газа в атмосферу для предотвращения парникового эффекта. Однако привычное топливо – достаточно стабильный прибыльный бизнес, от которого редкий бизнесмен откажется. Так давайте искать не менее выгодную альтернативу, от которой не будет страдать экология!

Представленная Вашему вниманию статья посвящена сравнительному анализу четырёх небезызвестных видов топлива. Итак, наши кандидаты в герои:

**I. Сжиженный газ.**

Недостатки автомобилей на сжиженном газе: увеличение металлоёмкости автомобиля на 30 – 40 кг; невозможность пуска холодного двигателя; снижение мощности двигателя на 5%; на давление газа в баллоне оказывает влияние температура окружающей среды; возможность утечки газа; баллон с газом занимает немало места в багажнике автомобиля.

**Достоинства авто на сжиженном газе:**

конструктивная переделка двигателя не требуется; продлевает работоспособность двигателя и срок службы свечей зажигания; более полное сгорание газозоудной смеси – хорошие условия смазки трущейся пары цилиндропоршневые кольца; не накапливаются смолистые отложения в камере сгорания (уменьшается нагарообразование на головке блока и на поршнях); снижается расход масла на угар; снижается суммарная токсичность отработавших газов (выхлопа); минимальная настройка двигателя.

## II. Биодизель.

### Недостатки биодизеля из пищевого сырья:

отсутствие свободных сельхозугодий в Европе; увеличение посевных площадей может привести к уменьшению продовольствия; высокая себестоимость; повышенная вязкость; низкая теплотворная способность уменьшает мощность двигателя; ухудшение пусковых свойств при пониженной температуре; плохое совмещение с конструкционными и уплотнительными материалами из-за наличия свободных кислот; способность образовывать нагар в камере сгорания; склонность к окислению при хранении, ограниченный срок хранения после изготовления – не более 3 месяцев вследствие бактериального разложения.

### Преимущества биодизеля:

низкая токсичность, быстрая биоразлагаемость – в течение месяца с образованием безвредных продуктов; растительное происхождение. Не обладает бензиновым запахом и изготавливается из масел (преимущественно рапс), улучшающих структурный и химический состав почв в системах севооборота; меньше выбросов CO<sub>2</sub>, отсутствие ароматических соединений, низкое содержание глицерина и серы (10 мг/кг), хорошие смазочные характеристики; простая схема получения; высокие цетановые числа – 54-58 единиц – не требуются прочие воспламеняющие вещества; хорошая восприимчивость к присадкам, предназначенным для повышения цетанового числа; высокая температура вспышки – около 150°C, что повышает пожарную безопасность; оптимальная температура замерзания – намного ниже -18°C; увеличение срока службы двигателя – в среднем на 60%.

### Это интересно:

1. В настоящее время разрабатывается биотопливо третьего поколения из водорослей.

2. У нас применение биодизеля пока находится в зачаточном состоянии. Тем не менее, существует Бизнес-проект организации производства биодизеля марки «Wood-based biodiesel».

3. Компания McDonald's к концу года переведёт все 155 грузовиков на биодизель, изготовленный из масла для жарки. Сбор масла будет осуществляться в

900 из 1200 ресторанов британской сети, его очистка – на заводе в Восточной Англии, а завод по производству биотоплива будет располагаться в Великобритании.

### III. Водородное топливо.

Проблемы внедрения:

Сложность и энергоёмкость производства; сложность транспортировки: смеси водорода и воздуха взрывоопасны в широком диапазоне концентраций; способ хранения: атом  $H_2$  очень мал – самые толстые стальные стенки будут медленно, но верно пропускать; бак: 10 кг водорода могут заменить 40 кг бензина, но 10 кг  $H_2$  занимают объём 8000 л, а сжиженный водород надо безопасно и удобно хранить. Баки современных водородных автомобилей весят около 120 кг, что почти в два раза больше стандартных баков; инфраструктура: ограниченное число водородных заправок. Например, если купить автомобиль на топливных элементах, то на заправку придётся ездить в Германию. Автомобили на водородном топливе выпускают BMW, Ford, Mazda.  $H_2$ -автобусы обслуживают пассажиров Лондона и Берлина.

Преимущества водородного топлива:

Легко возобновляется; при сгорании выделяется в 3 раза больше энергии, при сравнении с бензином; продукт сгорания – вода – совершенно безвреден; не производит сажи – увеличивает ресурс автомобилей.

Особенности процесса горения корректируются незначительной конструктивной доработкой и регулировкой двигателя. Водород может применяться как в чистом виде, так и в смеси с углеводородным топливом, что снизит токсичность выхлопным газом на 65-75%.

### IV. Электромобили.

Недостатки электромобилей:

Высокая цена (от 60 000 \$); отсутствие необходимой инфраструктуры и «заправочных» станций; обогрев салона – за счёт ресурса аккумулятора; максимальная скорость – 200 км/ч.

Преимущества электромобилей:

Работа на электротяге не приносит вредные выхлопы в атмосферу; простая конструкция (нет коробки передач, сцепления, топливной системы) обеспечивает повышенную надёжность и долговечность; низкие расходы на его эксплуатацию; удобство эксплуатации – возможность подзарядки аккумуляторов электродвигателя от домашней электросети; пожаростойкость и взрывобезопасность; экономичен (около 1 \$ на 100 км.); ресурс обычных литиевых аккумуляторов около 200 000 км пробега; законодательная поддержка владельцев чистого транспорта- уменьшают налоги, не берут плату за парковку, и т.д.

Кларенс Тэн, основатель компании Green Car Company, разработавшей в 2008 году уникальную машину, утверждает, что этот вид транспорта в будущем станет самым дешёвым электромобилем в мире и "универсальным экологически чистым автомобилем" (All Round GreenCar).

Прототипом уникальной машины стал автомобиль под названием No More Gas компании Myers Motors, которая позаимствовала идею у электрического трёхколесного миникара США Corbin Sparrow 2000 года. В настоящее время три электромобиля NmG привезены Green Car Company в Сингапур с небольшими модификациями (замена фар, спидометра, буксирного устройства и номеров). Пока же сингапурцы передвигаются на немецких электрических скутерах E-Max. Признанные на рынках Европы, США, Японии и Австралии, эко-скутеры импортирует сингапурская компания Zeco. Эти скутеры не загрязняют атмосферу выбросами углекислого газа и двигаются почти бесшумно. Представители компании Zeco утверждают, что километр дороги на экоскутере обойдется его владельцу примерно в 50 центов. В то время как километр езды на скутере с двигателем внутреннего сгорания будет стоить в 10 раз дороже.

Может быть, и не стоит тратить время на поиск экологически разумных проектов. Может быть, фантазия промышленного дизайнера Дэвида Хуана о передвижении в будущем – разработки «Jet Stream Super-Highway» («Супер-шоссе реактивного потока») и «Hyper Wing Sail Vehicle» («Супер-автомобиль с парусом-крылом») и имеет трудности называться реальностью. Однако сделать выводы в пользу здоровья – своего и будущих поколений – разве это сложно?

Так, чтобы каждое новое утопически бессмысленное предсказание о конце света мы воспринимали как неудачный прогноз, а верили в хорошее, созданное в сотрудничестве с наукой.

#### *Список использованной литературы*

1. «Стандарты и качество»: научно-технический и экономический журнал. – 2009. – № 10.
2. Жибинова К.В. Экономические основы экологии. – Красноярск: ФГОУ ВПО "Красноярский государственный аграрный университет", 2005.
3. <http://www.prodex-group.com/bio/>.
4. <http://ecoportal.su/news.php?id=38904>.
5. <http://www.cheburek.net/transport-budushhego-zelenaya-evolyuciya-dorog-i-trans-sredstv.html>.
6. <http://www.autosvit.com.ua/news19676.html>.
7. <http://instituciones.com/general/1390-konkurentosposobnost-vodoroda.html>.
8. <http://venture-biz.ru/katalog-proektov/khimiya-neftekhimiya/31-biotoplivo-biodizel-wood-based>.
9. <http://www.bioethanol.ru/biodiesel/news/737/>.
10. <http://alternativenergy.ru/bioenergetika/87-proizvodstvo-biotoplivo-oborudovanie.html>.
11. Петров В.Ю. Конкуреноспособность водорода как моторного топлива на автотранспорте // Труды ИНП РАН. – 2008.
12. <http://www.9409595.ru/lib/dostoinstva.htm>.
13. <http://www.gazeta.ru/science/2011/01/3109.shtml>.
14. Мищенко А.И. Применение водорода для автодвигателей. – Киев: Наукова Думка, 1984.
15. <http://tainy.net/13400-vodorodnoe-toplivo.html>.
16. <http://adrive.by/articles/a090222.asp>.
17. <http://autotime.in.ua/tag/elektromobil/>.
18. [http://ru.wikipedia.org/Дизельное топливо](http://ru.wikipedia.org/Дизельное_топливо).

**Диффузия углекислого газа в бетон строительных конструкций и  
оценка коэффициента диффузии интервальным методом**

Шмелев Г.Д., Варюшкин С.А.

*Воронежский государственный архитектурно-строительный университет  
(Россия, г. Воронеж)*

Одной из причин начала разрушения железобетонных конструкций зданий и сооружений является коррозия арматуры. Наиболее сильно она проявляется в конструкциях подверженных постоянному воздействию атмосферной или техногенной воды. Однако, как показывает практика эксплуатации зданий и сооружений различного назначения, даже в случае отсутствия увлажнения бетона коррозия арматуры со временем неминуемо начинается. Основной причиной начала коррозии стальной арматуры в этом случае является прекращение пассивирующего действия защитного слоя бетона конструкции. Щелочная среда свежеприготовленного бетона (рН ~ 12-13) со временем снижает показатель щелочности (кислотности), за счет прохождения процесса карбонизации составляющих бетона углекислым газом. В результате такого воздействия происходит карбонизация защитного слоя бетона и создаются начальные условия для дальнейшего развития коррозионных процессов на поверхности стальной арматуры.

Скорость протекания процесса карбонизации бетона зависит от состава и структуры цементного камня, концентрации углекислого газа и величины коэффициента диффузии. В работе рассматривается возможность оценки коэффициента диффузии на основании интервального подхода.

В работе [1] величину коэффициента диффузии рекомендуют определять по следующей формуле:

$$D' = \frac{0.2 \cdot G_c \cdot P_{CaO} \cdot f_c \cdot x_{CO_2}}{C_o \cdot t_c}, \quad (1)$$

где  $G_c$  – количество цемента в граммах на  $\text{дм}^3$  бетона;  $P_{CaO}$  – количество CaO в соединениях цемента;  $f_c$  – степень карбонизации бетона;  $x_{CO_2}$  – глубина карбонизации бетона, см.;  $C_o$  – концентрация углекислого газа, в относительных единицах;  $t_c$  – продолжительность карбонизации, сек.

Попытаемся с помощью формулы (1) определить усредненное значение коэффициента диффузии, используя различные данные.

В [1] указано, что в расчетах по формуле (1) значение  $P_{CaO}$  следует принимать, при отсутствии других данных, равным 0,6. Величина степени карбонизации бетона также принимается равной 0,6.

По данным, приведенным в [2] средняя концентрация углекислого газа в атмосфере составляет от 0,035 до 0,07 % по объему.

В работе [3] приведены данные из различных литературных источников по глубине карбонизации защитного слоя бетона, различной начальной прочности при сжатии при продолжительности срока наблюдений за процессом карбонизации 50 лет (таблица 1).

Таблица 1

Средние данные по глубине карбонизации защитного слоя за 50 лет

Данные	Глубина карбонизации, мм, при прочности бетона				
	до 25 МПа	30 МПа	37 МПа	45 МПа	60 МПа
Хамада [4]	24-85	20-70	16-57	13-47	10-35
Смольчик [5]	24.5-46	21.4-33.5		10.2-21.7	0-13.7
Кондо и др. [6]				33	22
Schneider и др. [7]			69.4		52
Кишитани [8]			70		49
НИИЖБ [8]	25-54	21-33		9-22	0-18

Представленные в таблице данные имеют существенный разброс значений глубины карбонизации в пределах одного значения прочности бетона, даже у одного автора, что указывает на значительную неоднородность бетонов, разные условия их изготовления и проведения испытаний.



Для определения содержания цемента в бетоне воспользуемся известными расчетными формулами прочности бетонов [9, 10]:

- для обычных бетонов ( $C/B = 1.4...2.5$ )

$$R_b = A \cdot R_c \cdot (C/B - 0.5), \quad (2)$$

- для высокопрочных бетонов M500...M800 ( $C/B > 2.5$ )

$$R_b = A_1 \cdot R_c \cdot (C/B + 0.5), \quad (3)$$

где  $R_b$  – прочность бетона в возрасте 28 суток, МПа;  $R_c$  – активность цемента, МПа;  $A$  и  $A_1$  – коэффициенты учитывающие качество материалов;  $C/B$  – цементно-водное отношение.

Величина водоцементного отношения ( $B/C$ ) выраженная из формул (2) и (3):

- для обычного бетона

$$B/C = \frac{A \cdot R_c}{R_b + 0.5 \cdot A \cdot R_c}, \quad (4)$$

- для высокопрочных бетонов

$$B/C = \frac{A \cdot R_c}{R_b - 0.5 \cdot A \cdot R_c}, \quad (5)$$

Расход воды на  $1 \text{ м}^3$  бетона в зависимости от жесткости или подвижности бетонной смеси определяется с учетом крупности зерен заполнителя по [9] и изменяется в пределах от 135 до  $235 \text{ л/м}^3$ . В соответствии с нормативными требованиями [10] минимальный расход цемента в железобетонных конструкциях не должен быть менее  $220 \text{ кг/м}^3$ .

С использованием формул (4) и (5), а также требований по расходу цемента [10] с использованием интервального подхода рассчитаем для каждого класса бетона, рассматриваемого как конструкционный, минимальный и максимальный расходы цемента на  $1 \text{ м}^3$ . Результаты расчетов сведены в таблицу 2.

Используя данные представленные в табл. 1 и 2 по формуле (1) определяем верхнюю и нижнюю границы интервала, в которых может находиться значение среднего коэффициента диффузии для каждого класса бетона при продолжительности эксплуатации бетонной или железобетонной конструкции 50 лет. Результаты проведенных расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 2

Данные по расходу цемента на 1 м<sup>3</sup> для различных классов бетона

Класс бетона по прочности	Марка (активность) цемента	Содержание цемента по расчету, кг		
		min	max	среднее
B7.5	300	167.0	221.0	194.0
B10	300	209.0	282.0	245.5
B15	400	209.0	282.0	245.5
B20	400	273.0	373.0	323.0
B25	400	-	-	-
B30	500	285.0	391.0	338.0
B35	550	290.0	397.0	294,0
B40	600	237.0	350.0	293.5
B45	600	301.0	440.0	370.5
B60	600	429.0	500.0*	464.5

Таблица 3

Значения коэффициента диффузии углекислого газа в бетон

Класс бетона по прочности при сжатии	Значение коэффициента диффузии, см <sup>2</sup> /с		
	min	среднее	max
B20	$4.27 \cdot 10^{-5}$	$2.28 \cdot 10^{-4}$	$4.14 \cdot 10^{-4}$
B30	$2.97 \cdot 10^{-5}$	$1.93 \cdot 10^{-4}$	$3.57 \cdot 10^{-4}$
B35	$1.70 \cdot 10^{-5}$	$1.30 \cdot 10^{-4}$	$2.43 \cdot 10^{-4}$
B45	$1.96 \cdot 10^{-5}$	$1.58 \cdot 10^{-4}$	$2.98 \cdot 10^{-4}$

С использованием полученных в ходе проведенного расчета интервальных значений коэффициента диффузии определим наиболее адекватную регрессионную модель и коэффициенты уравнения аппроксимации. По полученным коэффициентам уравнения аппроксимации построим график зависимости среднего коэффициента диффузии от класса бетона по прочности при сжатии. График полученной зависимости среднего коэффициента диффузии углекислого газа в бетон, в зависимости от класса бетона по прочности при сжатии, а также границы верхнего и нижнего интервалов представлены на рис. 1.

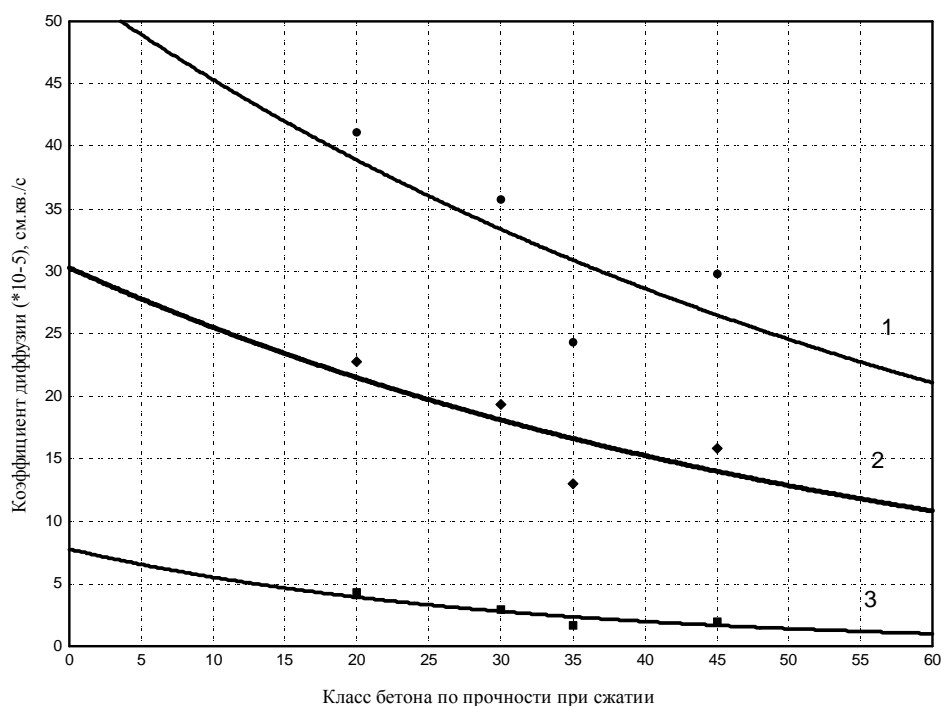


Рис. 1. Зависимость коэффициента диффузии от класса бетона по прочности при сжатии:

1 – верхняя граница; 2 – среднее значение; 3 – нижняя граница

Представленное на рисунке среднее значение эффективного коэффициента диффузии (позиция 2), полученное по результатам статистической обработки и регрессионного анализа, и описывается уравнением регрессионной модели следующего вида:

$$D' = 3.2707 \cdot 10^{-4} - 5.8933333 \cdot 10^{-6} \cdot B + 4.7866667 \cdot 10^{-8} \cdot B^2, \quad (6)$$

где  $D'$  – среднее значение коэффициента диффузии углекислого газа в бетон за интервал времени 50 лет;  $B$  – численное значение класса бетона по прочности на сжатие.

Прогнозирование числовых значений среднего коэффициента диффузии для нормируемых значений классов бетона по прочности на сжатие, выполненное с использованием уравнения (6) представлено в таблице 4. В таблице 4 расчетные значения коэффициента диффузии углекислого газа в бетон, полученные по регрессионной модели (6) приведены для всех классов бетона по прочности. Для сравнения рядом приведены значения полученные расчетом по средним значениям из интервала данных по таблице 3.

Средние значения коэффициента диффузии углекислого газа  
в бетон для различных нормируемых классов бетона по прочности на сжатие

Нормируемый класс бетона по прочности на сжатие	Среднее значение коэффициента диффузии, см <sup>2</sup> /с	
	по регрессии	из таблицы 3
B10	$2.73 \cdot 10^{-4}$	-
B15	$2.49 \cdot 10^{-4}$	-
B20	$2.28 \cdot 10^{-4}$	$2.28 \cdot 10^{-4}$
B25	$2.09 \cdot 10^{-4}$	-
B30	$1.93 \cdot 10^{-4}$	$1.93 \cdot 10^{-4}$
B35	$1.79 \cdot 10^{-4}$	$1.30 \cdot 10^{-4}$
B40	$1.68 \cdot 10^{-4}$	-
B45	$1.59 \cdot 10^{-4}$	$1.58 \cdot 10^{-4}$
B50	$1.52 \cdot 10^{-4}$	-
B55	$1.48 \cdot 10^{-4}$	-
B60	$1.46 \cdot 10^{-4}$	-

Результаты прогноза среднего коэффициента диффузии углекислого газа в бетон, полученные по формуле (6) хорошо согласуются со средними значениями коэффициента диффузии, полученными из расчета. Расхождения, полученные для класса бетона B35 между значениями по таблице 3 и полученными по регрессионной модели (6) могут быть объяснены только использованием в расчетах приближенных данных по содержанию цемента, а также промежуточной марки цемента M550.

Полученные значения среднего коэффициента диффузии углекислого газа в бетон могут быть использованы для оценочных расчетов при определении глубины карбонизации защитного слоя бетона и прогнозировании сроков службы железобетонных конструкций в нормальных условиях эксплуатации.

#### *Список использованной литературы*

1. Рекомендации по обеспечению надежности и долговечности железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений при их реконструкции и восстановлении / Харьковский Промстройниипроект. – М.: Стройиздат, 1990. – 62 с.

2. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Природа парникового эффекта. – Вып. 20, 17.01.2001 г. // [http://iklarin.narod.ru/new\\_page\\_60.htm](http://iklarin.narod.ru/new_page_60.htm).
3. Несветаев Г.В. Обеспечение долговечности железобетона и нормативные документы // Железобетон в третьем тысячелетии: Материалы международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2000. – 264 с.
4. Хамада М. Карбонизация бетона и коррозия арматурной стали // Пятый межд. Конгресс по химии цемента. – М.: Стройиздат, 1973. – С. 306-307.
5. Смольчик Х.Г. Дискуссия / Пятый межд. Конгресс по химии цемента. – М.: Стройиздат, 1973. – С. 308.
6. Кондо Р., Даймон М., Акиба Т. Механизм и кинетика карбонизации затвердевшего цемента / Пятый межд. Конгресс по химии цемента. – М.: Стройиздат, 1973. – С. 309-310.
7. Schnieder U., Scherpke G., Stangl E. Durability of High Performance (HPC) Compared with Normal Concrete // Durable Reinforced Concrete Structures. AEDIFICATIO, Zurich, 1998. – P. 3-31.
8. Повышение стойкости бетона и железобетона при воздействии агрессивных сред / Под ред. В.М. Москвина, Ю.А. Савиной. – М.: Стройиздат, 1975.
9. Попов Л.И. Строительные материалы и детали. – М.: Стройиздат, 1986. – 336 с.
10. СНиП 5.01.23-83. Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций. – М.: Стройиздат, 1985. – 44 с.

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ

---

---

УДК 004 32.973

ББК 32.973

## **Формирование ключевых компетенций учащихся через проектную деятельность (на примере проектов по биологии, экологии и химии)**

Александрова Н.В.<sup>1</sup>, Искендерова О.А.<sup>2</sup>

*МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина (Россия, г. Тамбов)*

В настоящее время социальный заказ общества направлен на формирование таких качеств личности, как: способность быстро ориентироваться в меняющемся мире, быстро осваивать новые профессии и области знаний, умение находить общий язык с людьми самых разных профессий, культур и др. Эти качества получили название «ключевых компетенций». В «Федеральной концепции модернизации российского образования» впервые на государственном уровне предложено использовать для оценки качества содержания образования современные ключевые компетенции, которые определены как система «универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности». Идея развития компетенций является одной из ключевых идей модернизации образования.

Мы работаем по проектной методике с 2006 года с обучающимися среднего и старшего звена, в предпрофильных, профильных и непрофильных классах. Целью нашей работы является формирование компетентности подростков в сфере самостоятельной познавательной деятельности. Методическими задачами, которые мы ставим перед собой, являются: формирование стремления к самостоятельному достижению намеченной цели; умения предвидеть мини-

---

<sup>1</sup> Александрова Надежда Васильевна, учитель биологии МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина, г. Тамбов.

<sup>2</sup> Искендерова Ольга Анатольевна, учитель химии МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина, г. Тамбов.

проблемы, которые предстоит при этом решить; умения работать с информацией, находить источники, из которых ее можно почерпнуть; умения проводить исследования, передавать и презентовать полученные знания и опыт; формирование навыков совместной работы и делового общения в группе; проектирование своей жизнедеятельности согласно полученным результатам исследований; углубление и обобщение знаний учащихся по темам школьного курса биологии, химии, экологии. Практическую значимость проектной деятельности мы видим в возможности использования данной инновационной технологии обучения в единой педагогической системе обучения биологии.

От первых пробных работ мы постепенно пришли к такой организации работы обучающихся, когда в начале года все ребята профильных классов выбирают себе заинтересовавшую их тему, к ним присоединяются желающие из непрофильных классов. В зависимости от личностных особенностей ребята работают в индивидуальном порядке или в группах, каждый подход имеет свои преимущества; опыт работы показывает, что в связи с большой учебной и внеурочной занятостью лицеистам трудно синхронизировать свое время на подготовку проекта в группе и большинство выбирает индивидуальную работу или работу в парах. После завершения работы проходит конференция в классе с обсуждением и рекомендациями по каждому проекту; лучшие работы направляются на городскую и областную научно – исследовательские конференции обучающихся; победители этого этапа получают право участвовать в мероприятиях более высокого уровня.

Участники проекта – учащиеся 6-11х классов, педагоги естественнонаучного цикла, родители, социальные партнеры лицея в городе и области. Материально-техническая база проектной деятельности – это химический и биологический кабинеты, рассчитанные на 32 посадочных места, оснащенные современными микролабораториями, электронным микроскопом, медиапроектором, имеющие необходимый набор химических реактивов, дидактического материала. Компьютеры в кабинетах объединены в локальную лицейскую сеть и имеют выход в Интернет; есть современное программное обеспечение.

Этапы нашей проектной деятельности общепринятые: организационно-подготовительный, поисковый, и итоговый, включающий оформление пакета документов по проекту и информационных схем, диаграмм, подготовку устной презентации и защиту содержания проекта, а также рефлексию. Проекты реализуются на уроках химии и биологии и в ходе внеклассной работы; результаты используются при проведении уроков и на научно-практических конференциях школьного и муниципального уровней.

Тематика проектов по биологии, экологии и химии может затрагивать самые разнообразные проблемы и вопросы от частных, локальных, до глобальных проблем, стоящих перед человечеством. Объектом изучения может быть и отдельный организм, и участок рядом с лицеем, пруд, речка, микрорайон, даже собственная квартира, в том числе и сам человек, его самочувствие в связи с воздействием определенных условий среды. Проектные работы обычно содержат и социологические опросы жителей микрорайона, педагогов, родителей и обучающихся лица.

В начале работы ребята знакомятся с критериями правильного оформления проекта, с методическими подходами к представлению полученных результатов; важно не только хорошо выполнить работу, но и грамотно, заинтересованно познакомить общественность с результатами проекта. Очень часто с презентацией своей работы ребята выступают перед младшими товарищами на классных часах и кружковых занятиях. Например, большой интерес вызвали проекты «Влияние компьютера на организм подростка», «Изучение состава популярных у молодежи продуктов питания и их влияние на организм», «Современные синтетические моющие средства», «Вред и польза пальмового масла», «Телефономания», «Чипсы: за и против», «Влияние энергетических напитков на организм подростков» и др. По приведенным примерам видно, что основная направленность проектов – исследования в сфере сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения, именно эти темы вызывают у ребят живейший интерес.

Проектная деятельность дает широкие возможности для формирования ключевых компетенций обучающихся – учебно-познавательной, исследова-



тельской, коммуникативной, социальной и информационно-коммуникационной, способствует повышению уровня самостоятельности, активности школьников, позволяет в большей степени индивидуализировать учебный процесс с позиций предоставления обучающемуся возможности для проявления самостоятельности в планировании, организации и контроле своей деятельности.

Проектные компетенции обучающихся при переходе из класса в класс могут отражать следующие уровни сформированности проектной компетентности, меры включенности в проектирование: участник проекта, исполнитель проектных задач; участник разработки проекта, постановщик проблем, целей, средств проектной работы; организатор проекта, управление разработкой замысла и реализацией проекта. В случае индивидуальной работы над проектом уровень самостоятельности значительно повышается, видимо, еще и поэтому большинство лицеистов предпочитает именно этот подход в проектной деятельности.

Показателями успешности проекта является качество усвоения учащимися учебных программ; сформированность потребности в продолжении общего и профильного образования; сформированность способности к самостоятельному осуществлению учебной деятельности; уровень интеллектуальных достижений учащихся; конкурентоспособность знаний учащихся и выпускников лицея при участии в различных олимпиадах и конкурсах; мотивация учащихся на сотрудничество со своими одноклассниками в учебном процессе; и, что мы считаем особенно важно для создания оптимального психологического микроклимата, демократизация взаимоотношений между учителем и учеником.

В процессе проектной деятельности формируются ключевые компетенции учащихся, реализуется их творческий потенциал; ребята учатся работать с различными современными источниками информации. В ходе анкетирования обучающиеся отмечают рост интереса к изучению предмета, повышение успеваемости. Результаты анкетирования учащихся 6, 7, 8, 9 классов показывают рост числа учащихся, проявляющих положительное отношение к предмету и уверенность в востребованности этих знаний в будущем: более 70% в 6-7 классах и

более 90% в 8 и 9 профильных классах. Результаты анкетирования «Психологический климат в классном коллективе при изучении биологии и химии» показывают рост психологической комфортности с 80 до 92%. Применение метода проектов способствует возникновению такого взаимодействия и отношений школьников между собой, со взрослыми, при которых для достижения цели реализуются творческие усилия личности не только достигается запланированный результат, но и происходит развитие внутреннего мира растущего человека.

Результаты мониторинга развития учебных компетенций учащихся профильного химико-биологического класса за 2010-2011 учебный год показывают высокий уровень обученности и качества знаний. С каждым годом растет количество участников областной научно-практической конференции учащихся «Человек и природа», качество самих исследовательских работ становится лучше, соблюдаются требования к их содержанию и оформлению. Увеличилось количество учащихся, занимающих призовые места на конкурсах проектов и исследовательских работ муниципального и регионального уровней, появились призеры всероссийских конкурсов. Опыт работы по проектной деятельности обобщен на заседаниях методического объединения предметов естественного цикла лица и города, а также представлен в выступлениях на областных семинарах «Новые подходы к оценке качества обучения биологии и химии в свете современных требований к образованию», «Цифровая школа» и др. Работы ребят и наши педагогические проекты были финалистами Областного конкурса «Проектная деятельность с использованием ИКТ», призерами областного конкурса интегрированных проектов «Здоровье человека в XXI веке», участниками Международного конкурса VCT-проектов, областного фестиваля мастер-классов 2010-13годах. Проект «Формула здоровья» размещен на сайте Регионального центра информационной поддержки открытого обсуждения учебников. [http://ipk.admin.pstu/su\\_tamb/metod](http://ipk.admin.pstu/su_tamb/metod). В 2012 год мы стали победителями регионального конкурса экологически значимых проектов «Содействие».

Весь опыт работы, показывает, что проектная деятельность побуждает школьника к активной мыслительной деятельности и делает процесс обучения более продуктивным, дает учащимся толчок к самообразованию, осознанию перспективы своего дальнейшего развития в выбранном профиле.

#### *Список использованной литературы*

1. Клименко А.В. Проектная деятельность учащихся // ПИиОбщ. – 2002. – № 9.
2. Копытова Н.Е., Пронина Л.А., Макарова Л.Н. Технология создания курсовых и дипломных работ: Практическое руководство. – Тамбов, 2005. – 87 с.
3. Мачехина В.Н. Организация проектной деятельности старшеклассников.
4. Пахомова Н.Ю. Метод проектов // Информатика и образование. Международный специальный выпуск журнала: Технологическое образование. – 1996.
5. Пахомова Н.Ю. Метод учебных проектов в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. – М.: АРКТИ, 2003. – 112 с.
6. Пахомова Н.Ю. Учебные проекты: его возможности // Учитель. – 2000. – № 4.
7. Пахомова Н.Ю. Учебные проекты: методология поиска // Учитель. – 2000. – № 1.
8. Проект: «20 век: год за годом» // ПИиОбщ. – 2001. – № 9.
9. <http://irsh.redu.ru>.
10. [www.researcher.ru](http://www.researcher.ru).
11. [www.vernadsky.info](http://www.vernadsky.info).

УДК 372.857

ББК 74262.8

**Актуальность работы с графическими средствами обучения  
при подготовке учащихся к ЕГЭ и ГИА**

Бетина Т.В.<sup>1</sup>

*МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина (Россия, г. Тамбов)*

Во второй половине 1980-х годов в педагогической литературе широко освещался опыт В.Ф. Шаталова, который предложил для решения многих проблем обучения использовать особую организационно-методическую систему построения педагогического процесса, состоящую из шести взаимосвязанных подсистем: шестая из них затрагивает способы использования на уроках опорных конспектов, созданных учителем. За время педагогической работы, мной было апробировано много технологий, методик в том числе и Шаталовская. Применение в школе на уроках биологии Шаталовского метода блоковой системы и рисуночно-идеографического письма, не дало значимых результатов.

В начале XXI века появляется особое графическое средство обучения – рисуночно-идеографическое письмо. Оно представляет собой особую знаково-символическую систему, состоящую из отдельных изобразительных элементов пиктограмм и идеограмм. При создании последних автор руководствовался общими законами систематизации любых графических изображений:

- выделением в них существенного,
- упрощением формы и
- повторением отдельных элементов.

Выделение существенного достигается путём преувеличения отличительных признаков изображаемых предметов и явлений. Упрощение формы обеспечивается использованием изображений геометрических фигур: окружности, овала, прямоугольника, квадрата, треугольника и т.п. Повторение происходит

---

<sup>1</sup> Бетина Татьяна Васильевна, учитель биологии МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина, г. Тамбов.

из-за многократного использования одинаковых графических элементов, которые должны отражать только основное содержание учебного материала, ведущие идеи и центральные понятия.

Научными исследованиями доказано, что формальное заучивание и запоминание учебного материала малоэффективно. Частные изобразительные элементы не затрагивают внутренние мыслительные процессы, которые должны сопровождаться восприятием, обработкой, воспроизведением информации самими учащимися. В своей педагогической деятельности использую не в полной мере технологии и методики вышеуказанных авторов, а их сочетания или элементы. Необходимость использования графических средств обучения была продиктована, в том числе новыми требованиями к знаниям учащихся на итоговой государственной аттестации. В КИМах последних лет очень много рисунков. Потому работа с учебными рисунками, схемами позволяет обучающимся на бумаге, а значит и в пространстве представлять строение организмов, лучше запоминать, какие органы, где они находятся, как работают и т. д.

Другая серьёзная проблема, связанная с подготовкой к ЕГЭ – это огромный поток учебной информации, который надо осмыслить, запомнить, повторить. Как это сделать в короткие сжатые сроки 2 лет старшей ступени обучения?

Хорошим помощником учителю и ученикам в этом вопросе являются графические средства обучения, позволяющие:

- в сжатые блоки зашифровать огромное количество информации
- представить её более рельефно, наглядно,
- сделать её более запоминающейся.

Отметим, что слова и словосочетания блок, блок-схема, блоковая система обучения, опорные конспекты, рисуночное письмо, рисуночно-идеографическое письмо являются синонимами и отражают сущность графического средства обучения.

Рекомендации для учащихся к оформлению графического конспекта.

- Учебный материал должен помещаться на одной странице тетради.
- Пользоваться знаковыми системами любых учебных дисциплин или своими.

- Необходимый текст оформлять печатными буквами.
- При работе над конспектом, желательно применять четыре основных цвета (красный, зелёный, синий, черный).
- Работать только шариковой ручкой!
- При составлении конспекта использовать дополнительную литературу.
- При подготовке к уроку, желательно текст проговорить вслух.

Выводы:

Работа с учебной информацией по составлению и использованию графических конспектов учащимися, как показывает практика, процесс творческий, увлекательный, дающий существенные результаты, как для учителя, так и для самих учащихся. Положительной стороной здесь является то, что:

- развивается монологическая речь,
- происходит выявление основного, главного учебного материала,
- улучшается качество обучения,
- знания становятся осмысленными,
- воспитывается художественный вкус,
- развиваются творческие навыки,
- появляется уверенность в себе.

Потенциал конспектов огромен и не ограничивается только облегчением понимания учебного материала, его запоминания и воспроизведения. С его помощью удобно и быстро записывается лекционный материал, что, несомненно, поможет будущим студентам в получении выбранной профессии. В конечном счете, происходит усвоение и развитие учебной информации с помощью ассоциативного восприятия. Безусловно, в старших классах такая форма уже не будет ярко выражаться в рисунках, но, к тому времени учащиеся, как правило, уже вырабатывают свою индивидуальную знаковую систему.

#### *Список использованной литературы*

1. Активные формы и методы обучения биологии. Опорные конспекты по биологии / сост.: Л.В. Реброва, Е.В. Прохорова. – М.: Просвещение, 1997. – 159 с.

2. Биология: Животные: учебник для 7-8 кл. средней школы / под ред. М.А. Козлова. – М.: Просвещение, 1991. – 256 с.
3. Васильева Е.В. Еще раз об опорных конспектах // Биология в школе. – 1989. – № 3. – С. 41-46.
4. Никишов А.И., Теремов А.В. Использование опорных сигналов (рисуночного письма) в обучении // Биология в школе. – 1987. – № 4. – С. 44-48.
5. Общая биология: учебник для 10-11 кл. средней школы / под ред. Ю.И. Полянского. – М.: Просвещение, 1991. – 287 с.
6. Теремов А.В. Рисуночное письмо как средство обучения // Биология в школе. – 2001. – № 6. – С. 27-32.
7. Теремов А.В. Рисуночное письмо как средство обучения // Биология в школе. – 2001. – № 7. – С. 20-25.
8. Теремов А.В. Пиктограммы и идеограммы по некоторым темам раздела «Животные» // Биология в школе. – 2001. – № 8. – С. 33-35.
9. Чоботарь А.В., Коровина Т.Д. Метод Шаталова и как его применять на уроках биологии // Биология в школе. – 1987. – № 5. – С. 43-49.
10. Чоботарь А.В., Коровина Т.Д. Опорные конспекты по общей биологии // Биология в школе. – 1988. – № 2. – С. 58.
11. <http://biouroki.ru/metodika/graficheskii-konspekt-1.html>.
12. [http://tana.ucoz.ru/load/graficheskij\\_konspekt\\_chast\\_1](http://tana.ucoz.ru/load/graficheskij_konspekt_chast_1).

УДК 373.5

ББК 74.202

## **Образовательный кластер как средство формирования экологической культуры**

Добрецова Н.В.

*Российский государственный педагогический университет  
имени А.А. Герцена (Россия, г. Санкт-Петербург)*

В «Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» отмечается, что «движение человечества к устойчивому развитию, в конечном счёте, приведёт к формированию предсказанной В. И. Вернадским сферы разума (ноосферы), когда мерилom национального и индивидуального богатства станут духовные ценности и знания Человека, живущего в гармонии с окружающей средой». С момента утверждения этого документа Президентом РФ (1 апреля 1996 года), около двадцати лет. При всем этом, с сожалением приходится признавать, что за это время в нашей стране не произошло значительного улучшения экологической обстановки и повышение уровня экологического сознания и экологической культуры населения. Данный факт можно объяснить несколькими обстоятельствами, но одно из них представляется бесспорным: переход к устойчивому развитию – процесс длительный, и его реализацию нельзя обеспечить только декларациями. В его основе должно лежать изменение парадигмы образования. Необходимы такие методы работы, которые затронут ценности человека, позволят сформировать позитивную мотивацию к экологически оптимальным поступкам. В плане содержания работы, необходимо связать обсуждаемые проблемы с повседневной жизнью людей, затронуть их актуальные интересы.

На современном этапе развития российского образования новые возможности для решения данной проблемы предоставляет кластерный подход.

Тема кластерного развития широко представлена в программных документах самого высокого уровня, в том числе в Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года. В этом документе предусматривается создание сети территориально-производственных кластеров,



реализующих конкурентный потенциал территорий и формирование ряда этих инновационных высокотехнологичных образований. В образование это общепотребительное в последнее десятилетие в различных сферах общественной жизнедеятельности понятие пришло, по всей вероятности, из экономики, менеджмента и политики. При этом широта применения затрудняет его непротиворечивую интерпретацию и однозначное (корректное) использование, в связи с чем представляется необходимым прояснить его содержание и смысл.

Дословный перевод слова кла́стер (англ. cluster – скопление, гроздь) обозначает объединение нескольких однородных элементов, которое может рассматриваться как самостоятельная единица, обладающая определёнными свойствами. В настоящее время понятие кластера используется для обозначения совершенно разных систем, и широко применяется в астрономии, вычислительной технике, физике, химии, математике, и пока не имеет четкого определения. Например, в астрономии это слово означает скопление звезд, в вычислительной технике – группу компьютеров, которая состоит из нескольких связанных между собой машин и используется как единый, унифицированный компьютерный ресурс. При этом, несмотря на наличие большого количества литературы по кластерной концепции, до сих пор так и не выработана однозначная и строгая дефиниция кластера.

Основы теории кластеров были заложены Майклом Портером (1990), американским экономистом, ведущим специалистом конкурентной стратегии экономического развития стран и регионов, профессором Гарвардской Школы Бизнеса. В классическом понимании, сформулированным М. Портером, *кластер* – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций определённой сферы, характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга [1]. Исторические и интеллектуальные предпосылки теории кластеров, согласно мнения М. Портера, восходят, по меньшей мере, к Альфреду Маршаллу (1890 г.), который исследовал эффект «концентрации специализированных отраслей в определенных местностях» [2].

Кластерный подход в последние годы декларируется в России в качестве одной из базовых парадигм формирования государственной и региональной

экономической политики. По вполне понятным причинам одной из отраслей, где развитие кластеров и кластерного подхода представляется весьма перспективным, является образование. Школе, как образовательному учреждению, невозможно существовать, работать, творить и развиваться в одиночку. И не только потому, что мы ограничены в средствах, ресурсах, благоприятных условиях, но и потому что ребенка формирует, воспитывает не только школа, а весь комплекс отношений его со взрослыми людьми и сверстниками.

Основоположником кластерного подхода к организации образовательного процесса является американский ученый Джозеф Рензулли (Renzulli), автор концепции обогащающего обучения, который теоретически обосновал и апробировал на базе множества образовательных учреждений США возможности включения обучающихся в продуктивную деятельность через кластерный подход [3]. Феномен образовательных кластеров в той или иной форме признан и исследован в ряде работ российских учёных, среди которых особо следует выделить исследование Т. И. Шамовой. Кластерный подход в развитии образования Т.И. Шамова трактует как взаимо- и саморазвитие субъектов кластера в процессе работы над проблемой, осуществляемое снизу на основе устойчивого развития партнерства, усиливающего конкретные преимущества, как отдельных участников, так и кластера в целом. [4].

Модель образовательных кластеров, сформулированная Дж. Рензулли, построена по образцу школьных факультативов – творческих групп, организованных с целью создания общими усилиями на основе полученных знаний и аналитических навыков того или иного продукта (Eckstein, 2009; Экштейн, 2010). Несмотря на то, что данная модель была популярна в 20 веке, ее эффективность подтверждается и в современных условиях, о чем свидетельствует значительное количество учебных заведений, реализующих программы обучения Дж. Рензулли (Renzulli, 1999).

Обязательным условием развития образовательных кластеров является наличие региональной стратегии по их целенаправленному стимулированию. Недаром М. Портер в качестве одного из наиболее важных факторов для успешного развития кластера называет наличие устойчивой стратегии [5].

При кластерном подходе отсутствуют жесткие границы между видами деятельности, и все они рассматриваются во внутренних взаимосвязях. Преимущество подхода заключается в наличии по большей части неформальных взаимоотношений между образовательными учреждениями, входящими в кластер, что создает благотворный эффект, воздействующий на всех участников.

Применительно к образовательной деятельности кластерный подход может реализовываться на нескольких *уровнях*: федеральном, региональном, конкретного образовательного учреждения и отдельной учебной дисциплины. Соответственно, наше понимание кластера и кластерного подхода в образовании будет явно отличаться от того, ведём ли мы речь о кластере на уровне государства или территории, образовательного учреждения или школьного предмета.

В рамках данной статьи представляется целесообразным рассмотреть образовательный кластер как средство формирования экологической культуры на уровне образовательных учреждений. Проведенный анализ литературных источников о применении кластерного подхода на уровне конкретного образовательного учреждения, позволяет выделить два типа кластеров.

К первому типу кластеров можно отнести кластеры образовательного процесса, образованные такими субъектами, как «руководитель учреждения – руководители по функциям», «руководители структурных подразделений – педагоги», «педагоги – учащиеся» и т.д. В данном случае как кластеры можно рассматривать элементы внутришкольной жизни. В этом качестве могут быть представлены методические объединения учителей, наставничество, творческие и научные коллективы педагогов и воспитанников (как временные, так и постоянные), экскурсионные поездки школьников в каникулярное время, реализация учебных и социальных проектов и т.д.

Ко второму типу относятся кластеры локального партнёрства образовательного учреждения с другими организациями [6]. Основанием для их выделения является то обстоятельство, что при ближайшем рассмотрении кластерный подход описывает систему горизонтальных и вертикальных связей, социального партнёрства, в которую образовательные учреждения включены как необходимый элемент. Эта система обеспечивает преемственность в деятельности своих элементов, направленную на решение общих задач, которые в рамках от-

расли не всегда можно решить с заданной степенью эффективности: подготовку кадров, обеспечение конкурентоспособности и т.д. В таком объединении легко обнаружить все основные идентификационные признаки социального кластера, а именно: сетевая структура специализированных (образовательных) организаций; концентрация этих организаций в одном месте, конкуренция и кооперация между ними в деятельности и территории; наличие развитой инфраструктуры, обеспечивающей обмен знаниями и технологиями между элементами кластера; гибкость (пластичность) состава и структуры кластера; открытость кластера как системы.

Очевидно, что в образовательных учреждениях разного типа конкретные модели кластеризации будут приобретать свою специфику, определяемую целым рядом условий: целями, задачами, содержанием и формами деятельности; особенностями обучающихся и воспитанников; социальным заказом со стороны общества, учредителя, работодателя и т.д.

В Петербурге накоплен достаточно большой опыт деятельности школ экологической направленности. Их деятельность координирует Санкт-Петербургская общественная организация «Федерация экологического образования», инициаторами создания которой являются кафедра экологического образования Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования, ЗАО «Крисмас+», отдел биологии (с 2007 года – эколого-биологический центр «Крестовский остров») Санкт-Петербургского городского дворца творчества юных. Совместная деятельность в рамках социального партнерства направлена на улучшение качества окружающей среды, формирование и развитие экологической культуры различных социальных групп петербуржцев. Однако примеров образовательных кластеров среди образовательных учреждений Петербурга еще не так много.

Постараемся охарактеризовать модель образовательного кластера на примере организации клубной работы в ГБОУ СО школы № 323 Невского района Петербурга. На протяжении многих лет эта школа, расположенная в микрорайоне, удаленном от центра города, слыла школой «трудного» социального контингента. В сентябре 2002 года в школу пришла новая административная команда с идеями, которые поддержала администрация Невского района. С 2003 года пе-

педагогический коллектив начал работать над реализацией идеи учебного заведения нового формата. Суть замысла состояла в создании культурно-образовательного пространства, которое обеспечивало бы не только образовательные запросы населения, но и решало бы задачи культурно-просветительского характера, способствовало бы реализации концепции единения семьи и школы, уделяло бы особое внимание здоровью учащихся, их комфортному обучению и созданию образовательной среды, обеспечивающей формирование эколого-ориентированного сознания обучающихся. Так появился на свет Культурно-образовательный центр «Оккервиль», открывший двери для всех жителей Муниципального округа № 57, включающий в себя общеобразовательную школу, центр дополнительного образования, центр содействия развитию ребенка.

Результатом опытно-экспериментальной работы школьного коллектива в целом, проводимой с 2004 года на основе тесного взаимодействия школьных клубов с социальными партнерами, возникла идея объединения всех ресурсов (материальных, человеческих, информационных, экономических и др.) в единый образовательный кластер. В итоге на основе тесного взаимодействия основного и дополнительного образования, реализуемого через клубную работу, службы сопровождения, а также сотрудничества с социальными партнерами в школе № 323 был создан инновационный образовательный кластер, обеспечивающий условия для формирования эколого-ориентированного сознания, основ творческого, физического, умственного благополучия, успешной социализации учащихся, развития гражданских инициатив школьников. Обобщение этого опыта было представлено в 2010 году педагогическим коллективом школы в учебно-методическом пособии «Образовательный кластер как форма организации клубной работы в школе» [7].

Деятельность образовательного кластера позволяет спроектировать и реализовать такой способ организации учебной, воспитательной и познавательной деятельности, а также досуговой деятельности учителей, родителей, жителей муниципального округа, партнеров, в которой тесно сочетаются все стороны учебно-воспитательного процесса, неотъемлемой составляющей базового образования является трудовое, нравственное, экологическое, патриотическое, эстетическое воспитание, затрагивающее все стороны «души». Представляемый об-

разовательный кластер включает три кластерные плоскости: первая – территория образовательного учреждения (основное и дополнительное образование, служба сопровождения); вторая – «территория» школьных клубов: «Патриот», «Эколог», «Семья», «Слово», «КВН»; третью кластерную плоскость представляют четыре среды: социальная, научная, экономическая и культурно-образовательная. Каждая среда включает в себя представителей различных организаций (социальных партнеров). В зависимости от поставленных задач количество кластерных плоскостей и сочетание элементов в них могут быть различны.

Необходимо подчеркнуть, что образовательный кластер – это не просто совокупность отдельных его компонентов, их тесное взаимодействие. Важнейшим условием эффективности инновационной деятельности образовательного кластера является формирование устойчивых связей между всеми участниками кластера, что прослеживается в рассматриваемом образовательном учреждении. Созданное социокультурное пространство становится обучающей, развивающей средой для педагогов, учащихся, родителей, жителей микрорайона и партнеров, обеспечивающей развитие эколого-ориентированного сознания.

Безусловно, данным примером не ограничивается многообразие возможных вариантов кластерных стратегий. Для образовательного кластера присущи две характеристики: 1) фокусная, когда кластер организаций сосредоточен вокруг одного центра (школы, вуза, научно-исследовательского института и т.п.); 2) качественная – здесь важную роль играет эффективность сотрудничества участников кластера.

При кластерном подходе отсутствуют жесткие границы между видами деятельности и все они рассматриваются во внутренних взаимосвязях. Преимущество его заключается и в наличии по большей части неформальных взаимоотношений между образовательными учреждениями, входящими в кластер, что создает благотворный эффект, воздействующий на всех участников. Таким образом, образовательный кластер рассматривается как система взаимодействия нового типа социального диалога и социального партнерства, как эффективный ресурс в управлении воспитательным и образовательным процессом. Он позволяет выстраивать сетевую горизонталь и управленческую вертикаль с возможностью свободного творчества для участников процесса.

Таким образом, на примере данной школы можно увидеть, что образовательный кластер представляет собой гибкую структуру, включающую группы взаимосвязанных объектов (образовательные учреждения, общественные организации, научные школы, вузы, исследовательские организации, бизнес-структуры и т.д.), объединенных вокруг общего ядра инновационной образовательной деятельности ОУ для решения определенных задач и достижения конкретного результата (продукта).

#### *Список использованной литературы*

1. Портер, М. Конкуренция: пер. с англ. / М. Портер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 608 с.
2. Галимов, Д.А., Ключовкин В.Н. Кластеры: проблемы теории и практики: монография / Д.А. Галимов, В.Н. Ключовкин; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 96 с.
3. Обогащающее обучение: Путеводитель по практико-ориентированному, основанному на потребностях студентов обучению / Дж.С. Рензулли, М. Джен-три, С.М. Рейс, Е.Ю. Селюк. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2006.
4. Шамова, Т.И. Кластерная организационная технология в развитии и саморазвитии участников образовательного процесса / Т.И. Шамова // Теория и практика реализации компетентностного подхода в управлении развитием субъектов образовательного процесса: сб. статей. – М.: «Прометей», 2008. – С. 15-25.
5. Ялов, Д. А. Кластерный подход как технология управления региональным экономическим развитием [Электронный ресурс] / Д.А. Ялов // Компас промышленной реструктуризации. – 2003. – № 3. – Режим доступа: <http://www.compass-r.ru/magaz/3-2003/1-3-2003.htm>.
6. Игнатова, И. Кластерный подход в управлении учреждением образования / И. Игнатова, Н. Екимова // Народное образование. – 2009. – № 8. – С. 62–66.
7. Образовательный кластер как форма организации клубной работы в школе: учебно-методическое пособие / под ред. Л.А. Флоренковой, Т.В. Щербовой. – СПб., 2010. – 184 с.

УДК 001

ББК Ч21

## **Возрастание роли и значения науки в жизни человечества**

Дробжев М.И.

*Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина*

*(Россия, г. Тамбов)*

В конце 30-х годов XX века Вернадский задумал и написал работу «Научная мысль как планетное явление», которая была опубликована в СССР только в 1977 году и, как кажется, до сих пор не оценена по достоинству. В ней Вернадский писал, что человечество живет в эпоху крупнейшего перелома. Его суть заключается в том, что философская мысль оказалась бессильной стать связующим звеном для создания духовного единства человечества. Духовное единство религии оказалось утопией, а сама религиозная мысль распалась на множество течений. Жизненно необходимое единство человечества бессильно создать и для государственной мысли. Результатом такого положения, пророчествовал Вернадский, будет взаимное истребление народа, новая резня. Так и случилось – была развязана Вторая мировая война, унесшая десятки миллионов жизней. Войны идут почти непрерывно.

Где же выход? Ученый видит его в научной мысли, переживающей небывалый взрыв творчества, углубление её с небывалым прежде успехом и силой в новые области огромного значения. Он подчеркивал, что горизонты научного знания увеличиваются по сравнению с XIX веком в небывалой и негаданной степени. Чем выше стоит научная мысль, чем больше расцвет научного знания, тем значительней условия для научного творчества, тем глубже и полнее наука влияет на развитие человеческой цивилизации. Научная мысль открывает перед человечеством перспективы, которые превосходят даже самые смелые и фантастические утопии будущего.

Научную мысль он называет силой геологического характера, подготовленной миллиардами лет истории жизни в биосфере. Научная мысль работает в биосфере и превращает её в ноосферу. Она позитивно влияет не только на создание духовного единства человечества, но и влияет на организованность био-



сферы, выступая как часть её структуры. Научное знание все в большей степени становится бесспорной, общеобязательной для всех проявлений жизни и для каждого человека. Вернадский писал: «Наука представляет ту силу, которая спасает человечество, не дает ему опуститься, является той силой, которая совершает человеческую работу... Силой, делающей эту работу, является сознание и воля человека, выраженные в форме науки» [1, с. 288]. Науку Вернадский называет единственным и ни с чем несравнимым, сложным социальным созданием человечества. Она слабо связана с формами государственной и общественной жизни, она едина и одинакова для всех времён, обществ и государств.

Но что же такое научная мысль, наука? Это выработка и теоретическая, логическая систематизация объективных знаний о действительности, которая формируется и кодифицируется в результате практической трудовой и духовной деятельности. Наука – это идеальное и в то же время практическое богатство (К. Маркс). Она со временем становится непосредственной производительной силой. Сегодня это всеми признанный факт.

Вернадский рассматривал науку как систему знаний, как способ и форму деятельности и как социальный институт. Она у него носит космический характер; как синтез и единство естественных и гуманитарных наук, их в целом гуманитарный характер. Исследователи учения В.И. Вернадского правильно подчеркивают объективность, эмпирическую обобщенность его воззрений, происходящих на планете и в Космосе процессов. Они утверждают, что, во-первых, Вернадский на основе анализа учения Д. Дана, Ле Конта, Ж. Бюффона и В. Пфэффера вывел закон следующего содержания: на протяжении всей истории нашей планеты наблюдается усвершенствование и рост центральной нервной системы – мозга. Уровень их развития в многовековой эволюции никогда не идет вспять, а только вперед. Это замечательное обобщение сущности биологической эволюции.

Вернадский В.И. пишет: «Научная мысль как проявление живого вещества, по существу, *не может быть* обратным явлением – она может останавливаться в своем движении, но раз создавшись и проявившись в эволюции биосферы, она несет в себе возможность неограниченного развития в ходе времени» [2, с. 258]. Сам ход истории научной мысли видится ученому как *природный*

*процесс истории биосферы, как большое природное явление геологически сложившейся организованности биосферы. Для него наука – это создание жизни, гущи жизни, стихийное отражение жизни человека в окружающей среде. Его вывод: научная мысль становится планетным явлением и мощной геологической силой.*

Признание человека и его научной мысли как стихийного проявления геологического процесса и биологической эволюции не мешает ученому-натуралисту подчеркивать роль и воздействие человека на все процессы, происходящие в мире, определяя пути развития природы и общества, приобретения им регулирующих функций. Научная мысль тесно связана с производственной, бытовой, духовной деятельностью, творчеством, в ходе которой происходит опосредованное отражение реальной действительности, накопление и передача социального опыта.

Сейчас научным пониманием и научным исканием захвачены сотни миллионов людей на всей планете. «Резкое отличие научного движения XX века заключается, – как считает натуралист,- во-первых, в его темпе, во-вторых, в площади, им захваченной, – оно охватило всю планету, в-третьих, в глубине затронутых им изменений, в представлениях о научно доступной реальности, наконец (в-четвертых), в мощности изменения наукой планеты и открывшихся при этом проспектах будущего» [2, с. 311].

Очень важна идея русского мыслителя о том, что развитие науки определяется преобладанием научного знания в школьном образовании, полнотой свободы научного искания, освобождением его от рутины и всяких преград. Определяя XX век как век возросшего влияния народных масс, Вернадский видит одной из причин этого развитие самых разнообразных форм народного образования. Вернадский уделяет науке, ее развитию и применению много внимания, потому что научная мысль, по его мнению, является главным, основным источником народного богатства, и потому интересы научного знания должны быть в любом государстве приоритетными.

В статье «Перед грозой» он писал: *«Страна, которая не работает самостоятельно в области научной мысли, которая только усваивает образование – чужую работу, – есть страна мертвая. С каждым годом значение самостоя-*

*тельной научной работы, как основного момента культуры, становится более важным и неизбежным».* [3, с. 160] (Выделено – М.Д.). В этой связи Вернадский подчеркивает, что работа ученого является национальным служением в такой степени, в какой она никогда не была в другие периоды жизни человечества. Более того, в статье «Разгром» он еще больше подчеркивает роль и значение науки в развитии государства: *«В этот век (XX век – М. Д.) государственное могущество и государственная сила могут быть прочными лишь в тесном единении с наукой. В беспощадной борьбе государств и обществ побеждают и выигрывают те, на стороне которых стоит наука и знание, которые умеют пользоваться их указаниями, умеют создавать кадры работников, владеющих последними успехами техники и точного мышления»* [3, с. 179] (Выделено – М.Д.).

Рост научных знаний, освоение их всем населением планеты у В.И. Вернадского выступает как требование геологического процесса, биологической эволюции, как объективная закономерность. Научная мысль – это сила геологического характера, проявляющаяся в реальности в форме логической обязательности и непрерывности ее достижений, в охвате ею всей биосферы и человечества, в развитии новой её стадии – ноосферы.

Вернадский В.И. высказал ряд мыслей, которые характеризуют объективные основы и субъективные предпосылки единства человечества и показатели осуществления этого процесса в истории общества. Стихийный процесс становления единения человечества дополняется сознательными действиями людей. Он писал: *«Человечество едино, и хотя в подавляющей массе это сознаётся, но это единство проявляется формами жизни, которые фактически его углубляют и укрепляют незаметно для человека, стихийно, в результате бессознательного к нему устремления, жизнь человечества при всей её разнородности, стала неделимой, единой»* [2, с. 261].

Становлению и укреплению единения человечества во многом способствует глобализация экономических процессов, развитие средств передвижения и связи. Растущая сеть железных и автомобильных дорог, линий электропередач, трубопроводы, радио, телефон и телеграф, сеть Интернета, электронная почта охватили весь земной шар и сделали возможным быстрое передвижение людей

и товаров, почти мгновенную передачу мыслей и обмен ими. В результате сношения людей друг с другом становятся всё более простыми, надёжными и быстрыми. События в любой точке планеты немедленно становятся известны всему миру и оказывают влияние на повседневную жизнь людей. Организованность биосферы растёт и крепнет, она перерастает всё более высокими темпами в ноосферу. Человек становится и творцом, и арбитром на планете, а со временем и во Вселенной.

Очень большое значение в становлении единства человечества В.И. Вернадский придаёт росту научного знания, объявляет научную мысль планетным явлением, подчёркивает огромный биогенный эффект её работы. Учёный утверждает, что наука – это реальная сила для создания единства человечества. Научная мысль – это сила геологического характера, проявляющаяся в реальности в форме логической обязательности и непрекаемости её достижений, в охвате ею всей биосферы и всего человечества, в создании новой стадии её организованности – ноосферы.

Научная мысль является одновременно основой, средством и показателем единства человечества. *Основой*, потому что научная работа человечества есть природный процесс перехода биосферы в ноосферу. *Средством*, потому что наука есть реальная сила для создания единства человечества. *Показателем*, потому что научная мысль охватила всех жителей планеты, а научное сознание проникает всё глубже в сущность изучаемых объектов, явлений и процессов, демонстрирует мощь последствий достижений науки на нашу планету и открывает на этой основе светлую перспективу будущего человечества.

Наука – это не только и не столько показатель деятельности учёных, она есть стихийное отражение жизни человека в окружающей его среде. Она – создание жизни, её рост тесно связан с количеством прямо и косвенно участвующих в научной работе людей. Учёный считает, что «наука есть проявление действия в человеческом обществе совокупности человеческой мысли» [2, с. 286].

Сегодня очень важен рост вложений в человеческий капитал, то есть в образование, в науку, научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую деятельность, здравоохранение, культуру. Если в XVII-XVIII вв. в совокупном капитале стран Запада доля человеческого капитала составляла только 10 %, то

сегодня в человеческий фактор, т. е. в образование, НИОКР, медицину и культуру, вложения резко возросли, и они приносят экономическую выгоду. К концу XIX – началу XX в. вложения в человеческий фактор составили 67-69 %, в США он возрос до 76 %. Резко увеличилось среднее число лет обучения. С 1950 по 1998-1999 гг. этот показатель возрос в Италии с 5,5 до 13,5 лет, в Японии с 9 до 16,1 года, во Франции с 9,4 до 17 лет, в США с 11,3 до 20 лет [4].

Это дает стремительный рост производительности труда, относительное понижение стоимости рабочей силы и всё увеличивающийся рост прибавочной стоимости. В развитых странах только 10 – 15 процентов трудоспособного населения занято в сфере промышленности, но они снабжают необходимыми товарами и по достаточно приемлемой цене всё население своих стран и значительную часть этой продукции идет на экспорт в другие страны мира. В сельском хозяйстве в развитых странах занято от 2,5 до 5.0% трудоспособных, но они снабжают продовольствием население и сырьём промышленность не только своих, но и других стран. Но рост производительности труда вызывает рост безработицы, создаёт избыточное население. Созданы условия для выхода на пенсию в возрасте в 45 лет. Им можно создать и приличные условия жизни. Но чем их занять, что они будут делать? Ведь недаром Ф. Энгельс писал, что в известном смысле можно сказать, что труд создал человека. Человек лишенный трудовой деятельности превращается в биологическое существо, подобное растению.

Вернадский говорил о необходимости устойчивого мирового существования, гуманизированного научно-технического прогресса, исключения войн из жизни человеческой цивилизации, дальнейшего развития науки, образования, здравоохранения, установления единства человечества, формирования научного мировоззрения.

Происходит глобализация мировой экономики, которая представляет собой объективный социально-экономический процесс, способствующий формированию единого мирового экономического пространства как высшей ступени интернационализации экономической жизни, взаимозависимости хозяйствующих субъектов. В эпоху глобализма большое внимание уделяется проблемам науки, техники и технологиям, направленным на развитии экономики. Это закономер-

но и хорошо, Но это же может привести к технократизму. Этот процесс должен сопровождаться ростом гуманизма и любви, Ноосферному человеку необходимы обширные и глубокие знания, высокая духовность и нравственность.

Когда мы говорим о необходимости развития науки, образования, создания новых технологий, внедрения научного мировоззрения, высокой духовности, гуманизма и любви, то мы должны признать рост значения и роли интеллигенции в решении этих задач. Интеллигенция становится важнейшей силой общества. В статье В.В. Путина «Строительство справедливости. Социальная политика для России» говорится «В любой стране учителя и врачи, ученые и работники культуры – это не только костяк «креативного класса». Это те, кто придает устойчивость развитию общества, служит опорой общественной морали». [5.] Парадокс заключается в том, что именно они получают самую низкую оплату в стране.

Интеллигенция – это всевозрастающая как по количеству, так и по качеству элита общества будущего. Только она способна осуществить научно-технический прогресс, соединить знания и нравственность, сформировать духовно богатую личность, сформулировать и осуществить передовые нравственные идеалы и ценности. Только через внимание к интеллигенции мы можем преодолеть болезнь общества, о которой недавно с горечью говорил Президент России В.В. Путин. Он отметил, что мы потеряли собственное национальное лицо, моральный код. Ощущаем культурную нищету, отсутствие нравственного закона внутри человека, а место моральных авторитетов остаётся вакантным.

Смит А. законом экономики считал для бизнеса положение: чем больше ты вкладываешь в него денег, энергии и любви, тем больше этих же компонентов – денег, энергии и любви – бизнес приносит тебе. Он видел в предпринимателе человека, который планирует, организывает производство, реализует выгоды, распоряжается результатами производственной деятельности. Нельзя забывать, что предпринимательство – это очень сложная сфера деятельности, включающая в себя экономику, политику, психологию и этику. Он способен как никто иной реализовать нововведения и обеспечивать экономический рост, тщательно следить за ценами и издержками. Уметь руководить людьми, вдохновлять сотрудников и координировать их работу, проявлять способность и готовность к

корректному общению с сотрудниками, клиентами, поставщиками, коллегами и конкурентами, профсоюзами. Экономический рост для него должен служить всеобщему благу. Конечно, авторитет предпринимателя во многом зависит и от него.

Мыслитель подчеркивал, что наука является глубоко демократичной, так как её источником выступает только сила ума и глубина вдохновения человеческой личности. «Ибо научное знание есть единственная форма духовной культуры, общая для всего человечества, не зависящая в своей основе от исторического или географического места и времени» [2, с. 247]. Отношение Вернадского к науке многопланово. Во-первых, он рассматривает науку как форму общественного сознания. Во-вторых, как научную мысль и геологическую силу, призванную освоить природу и поставить её богатства на службу человечеству. В-третьих, как форму, средство и содержание получения знаний людьми, способными преобразовывать мир, природную среду и делать их комфортными для жизни человека и человечества. Он призывал, чтобы сила и могущество знания и науки были всеми осознаны и регулировали всю государственную жизнь и деятельность.

Это стало особенно важно в наступившую в XXI веке глобализацию всего содержания жизни и деятельности человечества. И здесь политические силы и партии, выражающие интересы какой-то части общества, уже не могут диктовать единому человечеству свою волю. Пришло время менеджеров, готовых учитывать общечеловеческие интересы и руководить всеми процессами на планете на основе последних достижений науки, техники и технологий, гуманизма и любви как императива отношений в обществе. Политическая жизнь, отражающая интересы разных слоёв общества, государств и наций, медленно, но верно должна свертываться. Этот процесс будет происходить и потому, что социальная структура общества постепенно выравнивается, будет достигнуто единство всего человечества, будет обеспечена интернационализация экономической, социальной и духовной жизни.

Вернадский очень большое значение в развитии науки и знаний придаёт национальным академиям наук, их связи с жизнью страны и мировыми процессами. В эпоху средневековья Академии наук представляли собой просто собрания

ученых, обмен их мнений и доклады по научным проблемам. Во второй половине XIX века в связи с развитием естествознания и его применения к жизни они становились организациями научной работы, создавали в своём составе научно исследовательские институты.

В связи с тем, что наука носит мировой характер академии создали в 1899 году Международный союз академий для организации научных работ глобального масштаба. Вернадский принимал активное участие в подготовке съезда Международного союза академий в 1890 году в Петербурге. Он горячо и настойчиво выступал за необходимость объединения сил ученых в интересах гармоничного развития всей человеческой цивилизации.

Принимая самое активное участие в создании Украинской академии наук, Вернадский использовал опыт работы национальных академий в других странах, особенно в Англии, Франции. По его мнению, национальная академия должна иметь мировое значение и в то же время решать национальные, государственные и местные жизненные проблемы. *Национальное* значение академии должно выражаться в усилиях по росту национального самосознания и культуры, научным изучением прошлого и настоящего своего народа и его соседей, природы страны. *Государственное* значение академии проявляется её влиянием на развитие производительных сил страны и человека, в создании мощной государственной организации научной исследовательской работы. Академия «должна состоять из группы ученых, оплачиваемых государством и занимающихся научной и исследовательской работой, как делом своей жизни, признаваемым государством государственно-важным» [3, с. 253] Академия должна иметь тесную *связь с местной жизнью*, проникать в обыденный быт населения, отзываться на все его нужды и потребности, требующие научного освещения.

Размах, значение и роль академии выглядят ещё более величественно, если учесть, что Вернадский предполагал создание постоянных комиссий, которые бы связывали в единое целое с академией все научные силы страны и привлекали к её работе множество ученых. В статье «Одна из задач дня» он писал: «Для быстрого подъема страны необходим подъем всех её духовных и материальных сил, использование всех её природных богатств. Знание и научная исследовательская работа являются величайшими орудиями для достижения этой



задачи» [3, с. 258]. Эта мысль повторяется им неоднократно. Так, в статье «Научная задача момента» он пишет: «Настоящее спасение России, залог всего её будущего, её единства, её значения в мировой жизни – наиболее ярко и наиболее жизненно сосредоточивается в духовной творческой работе народа, в науке, искусстве, технике, творчестве, общественной и политической жизни» [3, с. 283]. Как видно, на первое место в работе по развитию страны, Вернадский ставит науку, центры научной творческой работы, культуру во всех её проявлениях.

В лекции на кооперативных курсах в Симферополе 31 октября 1920 года в разгар гражданской войны в стране, когда Крым был в руках Врангеля, Вернадский печется о развитии науки. Он подчеркивает, что никогда ещё в истории человечества не было такого периода, когда наука так глубоко охватывала бы жизнь как сейчас. Рост развития научного знания он не считает случайным явлением, он у него носит стихийный естественный характер, связанный с изменениями, происходящими в биосфере.

Особое внимание Вернадский уделяет проблемам высшей школы. За период 1900-1917 годов он посвящает ей более 30 записок, очерков, статей, в которых поднимаются вопросы развития высшего образования в стране, его нуждам структуре, организации, состоянию и будущему расцвету. В статье «Академическая жизнь» Вернадский определяет три задачи высшей школы: *«Она должна учить подрастающее молодое поколение, сообщать ему то, что добыто человеческой мыслью, приучать его научно мыслить и научно работать. Она должна являться очагом научного искания, быть центром самостоятельной научной работы. И, наконец, она должна быть носителем просвещения в обществе и народе, оживлять в зрелом возрасте узнанное и пережитое в молодости, распространять новые знания, новые приёмы работы и мышления»* [3, с. 164]. (Выделено – М.Д.)

Вернадский выступал за автономию высших учебных заведений и свободу научного преподавания; за открытый доступ высшей школы для всех, кто наделен стремлением к знанию и научным любопытством; за широкую демократизацию её внутреннего устройства; за тесную связь работы высшей школы с нуждами страны; за неразрывное единство научного преподавания и научно-

исследовательской работы. В статье «Задачи высшего образования нашего времени» он обосновывает эту программу и условия развития высшей школы общими для всего человечества обстоятельствами: 1) развитием знания и его научной организации; 2) демократизацией общественной и государственной жизни; 3) распространением культуры на весь земной шар. Он видит форму будущей жизни человечества в «организации *учащегося народа*, здесь мы видим, **пишет он, форму организации производительную, дающую не только охрану** культуры и национального существования, но творящую эту культуру, кующую национальную силу» [6, с. 253].

Эта статья появилась в 1913 году, и уже тогда Вернадский заметил, что связь высшей школы со средней становится всё менее прочной. Высшая школа предъявляет все большие требования к средней школе. Этот разрыв он предлагает сократить через более правильную организацию народной средней школы. Вернадский увидел еще одну особенность высшей школы. Она связана с изменением её контингента. Если раньше этим контингентом были выпускники средних школ и гимназий, то теперь в неё пошли люди семейные, уже работающие на производстве. Развитие науки, техники и новых технологий требует новых знаний, это, во-первых. Во-вторых, багажа знаний высшей школы хватает ненадолго, их надо постоянно пополнять. Вернадский пишет: «Только этим путем может быть организован учащийся народ – основа широкого и мирного развития человечества» [6, с. 259].

Вернадский подчеркивал, что научно-исследовательская работа всегда являлась необходимым элементом высшего образования. При всякой попытке систематически передать научные знания объективно усиливалась и научная творческая работа. Высшая школа привлекала хорошего преподавателя и неизбежно растила хорошего ученого. Научная работа выступала следствием хорошей преподавательской работы. Такой симбиоз преподавательской и научной работы становился господствующим. Но в дальнейшем Вернадский ставит задачу развития научно-исследовательских институтов Университеты, высшие технические школы должны создавать внутри себя научные институты, библиотеки, приуроченные не только для преподавания, но и для научной работы. Обязательным элементом для студентов является наряду с усвоением знаний, ещё и ознакомле-

ние с методами получения знаний на основе научно-исследовательской работы, согласно научным требованиям. Создание внутри вузов исследовательских институтов призвано усилить связь преподавания с научной работой и с претворением научных достижений в жизнь. Вернадский подчеркивает: «Каждая высшая школа является не только *школой*, но в то же время и *научной организацией*, ведет огромную научную работу» [6, с. 261]. Дело решается выделением достаточных средств по укреплению материально-технической базы для плодотворной научно-исследовательской работы; наличие высоко квалифицированных кадров, способных обеспечить прорыв в той или другой отрасли науки, применить свои достижения в науке, в производстве; создать благоприятные материальные условия, творческую, благоприятную обстановку для сотрудников научно-исследовательских учреждений.

Вернадский пишет: «Для новой работы необходимы новые орудия работы. Их может дать только устройство особых исследовательских институтов, вполне приспособленных к потребностям опытного научного изыскания и стоящих на высоте современной техники. Без них в этих областях знания вянет и не может достигать полного проявления самый гениальный ум» [7]. Царское правительство и «Отцы Петербурга это предложение не поддержали. Такое отношение к проблемам развития науки в России, к глубокому сожалению, не является случайным, корни его кроются в нашем прошлом.

Принятие православия сыграло вековую негативную роль для России. Византия оторвала её от латинского языка и тем самым от достижений античной культуры. Г.Г. Шпет писал: «Россия вошла в семью европейскую, но вошла как сирота. Константинополь был ей крестным отцом, родного не было. В хвастливом наименовании себя третьим Римом она подчеркивала свое безотечество, но не признавала его. Она стала христианской, но без античной традиции и без исторического культуропреимства. Балканские горы не дали излиться истокам древней европейской культуры на русские равнины» [8, с. 28]. Западная Европа приняла христианство на языке античном. Латинский язык стал мировым языком науки и культуры. Россия отвернулась и от языка мирового значения, и от достижений многовековой античной науки и культуры. Тем самым была вынуждена всё время догонять запад.

Шпет Г.Г. продолжает: «Нас крестили по-гречески, но язык нам дали болгарский. Что мог принести с собой язык народа, лишенного культурных традиций, литературы, истории? Солунские братья сыграли для России фатальную роль» [8, с. 28]. Латинский же язык, господствовавший в Западной Европе и в католичестве, своими корнями уходит в VIII век до н.э., а латинский алфавит возник в VII веке до н.э.. Именно благодаря латинскому языку культура Рима и Древней Греции оплодотворяла западноевропейскую цивилизацию, дав ей в готовом виде достижения в философии и в науке, религии, технике, обеспечил терминологией, категориями, понятиями.

Многие философы, и их большинство, видели в православии источник нашего самобытного развития и причину могущества русского духа. И это верно в том смысле, что другого источника Русь не знала. Проникновение же греческой философии через православие было слишком поздним – XII –XV века. Отрыв русской общественной мысли от европейской так характеризовал П.Я. Чаадаев: «Исторический опыт для нас не существует, поколения и века протекли без пользы для нас. Глядя на нас, можно было бы сказать, что общий закон человечества отменен по отношению к нам» [9, с. 49]. Существовавший в то время русский язык не позволял осуществлять аутентичные переводы мировой философии. Русский язык выделился в самостоятельный только в XIV-XV веках, переломным же в его развитии стал XVIII век. Русский же алфавит был введен Петром I в результате его реформ в 1708-1710 годах и Академией Наук – в 1735, 1738 и 1758 годах. В начале XIX века народное языковое творчество синтезировалось в деятельности А.С. Пушкина, сумевшего создать единую систему русского языка на основе литературно обработанной русской народной речи.

Тяжелый отпечаток на развитие русской культуры, в том числе и философской мысли, оставил почти 250-летний период татаро-монгольского ига. Практически с XVI века можно говорить не только о появлении серьезной философии, но и в целом системы общественных наук в России. Вредил дальнейшему росту философской мысли изоляционизм Московского государства. Только после того как Петр I «в Европу прорубил окно», началось знакомство русской

интеллигенции с западной философией. Выдающимися учеными того времени стали М.В. Ломоносов и А.Н. Радищев. Но особый толчок развитию всех общественных наук дала победа России в Отечественной войне 1812 года, знакомство с западными социальными учениями, философскими взглядами.

Вернадский пишет: «Для России чрезвычайно характерно, что вся научная творческая работа в течение всего XVIII и почти вся в XIX веке была связана прямо или косвенно с государственной организацией: она или вызывалась сознательно государственными потребностями, или находила себе место, неожиданно для правительства и нередко вопреки его желанию, в создаваемых им для других целей предприятиях, организациях, профессиях. Она создавалась при этом интеллигенцией страны, представителями свободных профессий, деятельность которых так или иначе признавалась государством ради приносимой ими пользы, создавалась их личным усилием, по личной инициативе или путем образуемых ими организаций» [10, с. 66].

Он отмечает и такой чрезвычайно важный факт, что широкие, более обеспеченные массы населения – православное духовенство и поместное дворянство почти совершенно не участвовали в этом национальном деле. Православное духовенство никогда не занималось естествознанием, физикой и математикой, химией и другими науками, чем резко отличалось от католических и протестантских служителей церкви. Вернадский прямо заявляет: «В многовековой, долгой истории русской церкви едва можно назвать несколько имён, сознательно относившихся к окружающей их природе или углублявшихся в мир математики. Но среди них нет ни одного выдающегося ученого» [10, с. 67].

Более того, даже нарождающаяся буржуазия в России была далека от науки, её развития и применения в деле. И дворянство, и новая буржуазия выступали меценатами театров, певцов и художников, но почти никто из них не спонсировал развитие науки. Это стало ментальностью современных миллионеров и миллиардеров в России. Так, Газпром содержит футбольную команду «Зенит» и хоккейную СКА в Санкт-Петербурге, он спонсирует немецкий футбольный клуб «Шальке», но ничем не помогает университету. Абрамович купил и со-

держит английскую футбольную команду «Челси». Клуб «Анжи» нашел покровителя. Богатые магнаты соревнуются в приобретении дорогуших яхт и самолетов, недвижимости, но почти ничем не помогают развитию науки.

В «Вводных замечаниях» к Очеркам по истории естествознания в России в XVIII столетии Вернадский замечает, хотя в России и наблюдается непрерывность роста научной работы, но его поражает отсутствие традиций и преемственности. Он связывает это явление с изменчивой государственной политикой и с экономически бедной и количественно незначительной интеллигенцией. Вернадский в статье «Памяти М.В. Ломоносова» писал, что его смерть произвела большое впечатление на современников. «В нём ценили знаменитого русского писателя-поэта, своеобразную сильную личность. ... О том, что он был учёный, забыли». [6, с. 400]. И только через 200 лет со дня рождения и более чем через 150 лет после смерти Ломоносова признали великим ученым. Для того чтобы такие открытия становились нормой, как раз и нужна преемственность традиций научно-исследовательской работы. История науки в России подтверждает правоту Вернадского, что о такой преемственности можно только мечтать.

Замкнутость развития России, ее оторванность от одного из мировых языков того времени – латинского, два с половиной века татаро-монгольского ига, слабость культурных связей с Западом породили наряду с отрицательным и положительные моменты в развитии ее общественной мысли: самостоятельность и самобытность, глубину постижения реальности, духовность и гуманизм. Все это с особой яркостью проявилось во время «серебряного века», особенно – двадцатилетия с 1894 по 1913 год.

Предваряя раздел «История науки» в книге «Начало и вечность жизни» её составители эпиграфом поместили слова Вернадского: «Корни всякого открытия лежат глубоко в глубине, и, как волны, бьющие с разбега на берег, много раз плещется человеческая мысль около подготавливаемого открытия, пока придет девятый вал!». Для того чтобы такие открытия становились нормой, как раз и нужна преемственность традиций научно-исследовательской работы. История науки в России подтверждает правоту Вернадского, что о такой преемственности можно только мечтать.

Слов нет, строительство социализма и развитие науки нераздельны. Советская наука развивалась в процессе становления и развития нашего государства и общества, она выростала из всего нового строя жизни. Была создана новая советская интеллигенция из детей рабочих, крестьян и служащих. В докладе «Русская интеллигенция и новая Россия» 9 ноября 1920 года Вернадский констатировал, что старая государственная форма России умерла и никогда не вернется. Мечтать о реставрации могут только люди, абсолютно лишенные чутья реальной действительности. Он пророчествовал: «В огне и буре великой небывалой разрухи идет процесс не только борьбы материальных сил, но и процесс огромного внутреннего перерождения. Создаётся новая интеллигенция» [11, с. 568]. И хотя здесь под новой Россией он еще не предполагал Россию советскую, но обязательно единую, его предположение о необходимости выращивания новой интеллигенции было объективно верным. Советская власть эту работу сделала. Была создана новая интеллигенция. В СССР наука проникала во все новые и новые отрасли знания и производства. Она открыла тайны атомного ядра, гена, космоса, способствовала развитию производительных сил. Открытая Вернадским закономерность развития научной мысли проявляет себя на практике. Именно об этом свидетельствует мировой опыт развития образования. В тоже время В.И. Вернадский обращает внимание на то, что «требования науки не сформулированы конкретно, их неизбежность и польза для человечества не осознаны; они не получили выражения в социальной и государственной структуре. Нет выработанных государственных форм, позволяющих быстро и удобно решать межгосударственные вопросы, какими неизбежно являются большинство вопросов создания ноосферы в их бюджетном или финансовом выражении» [2, с. 336].

Это как раз и происходит в России. В начале 90-х годов Россия тратила на образование 3,6% валового внутреннего продукта, в 2001 году 3,1%. Если взять уровень расходов на образование в 1991 году за 100%, то в 2000 году он составил 48%. Затраты на высшее образование за это время сократились втрое (с 1,2 до 0,4% ВВП). Знания в наше время являются важнейшим источником прогресса любой страны и всей человеческой цивилизации, они несут людям могущество, свободу, гуманизм и светлое будущее.

### *Список использованной литературы*

1. Вернадский В.И. Неизбежность научного знания. Лекция на кооперативных курсах в Симферополе 18 (31) октября 1920 г. // Публицистические статьи. – М.: Наука, 1995.
2. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление // Биосфера и ноосфера. – М., 2002.
3. Вернадский В.И. Перед грозой // Публицистические статьи. – М., 1995.
4. Мельянцев В. Счастье от ума // Известия. – 2000. – 17 мая.
5. Путин В.В. Строительство справедливости. Социальная политика для России // Комсомольская правда. – 2012. – 13 февраля.
6. Вернадский В.И. Задачи высшего образования нашего времени // Начало и вечность жизни. – М., 1989.
7. Архив АН СССР. Ф. 2. Оп 1. 1911. Д. 41. Л. 2.
8. Шпет Г.Г. Сочинения. – М., 1989.
9. Чаадаев П.Я. Статьи и письма. – М., 1989.
10. Вернадский В.И. Очерки по истории естествознания в России в XVIII столетии // Труды по истории науки в России. – М., 1988.
11. Вернадский В.И. Русская интеллигенция и новая Россия // Публицистические статьи. – М.: Наука, 1995.



УДК 159.9

ББК 88

**Акме-ориентированное развитие человека  
как условие устойчивого развития общества**

Замараева Г.Н.

*Владимирский государственный университет (Россия, г. Владимир)*

«Ноосфера есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше. Перед ним открываются все более и более широкие творческие возможности» [1]. Так охарактеризовал роль человека В.И. Вернадский в своей последней прижизненной публикации в 1944 г.

Устойчиво развивающееся общество – это общество, способное гармонично строить отношения «человек – общество – природа» и достигшее понимания (коллективного осознания) необходимости коэволюционного, по выражению Н.Н.Моисеева, соразвития общества и природы [2]. Целью исторического развития общества является его устойчивое развитие как хронологически целостный процесс жизни. «Необходимым и достаточным условием непрерывного развития общества являются люди, способные выдвигать и воплощать в жизнь идеи, которые обеспечивают при их реализации рост возможностей общества. В то же время растущие возможности общества используются наиболее эффективно, если общество формирует Человека, способного выдвигать и воплощать в жизнь идеи» [3]. Если обществу удастся определить спектры целей развития каждой личности, то необычайно возрастает роль и ответственность человека в выборе наиболее благоприятных сценариев развития. Именно в этом плане мы можем говорить о человеческой особенности коэволюционных процессов.

Глубокие разносторонние преобразования во всех сферах общества предъявляют высокие требования к человеку, его деятельности и личности. Повыша-

ется потребность в высококлассных профессионалах, способных принимать самостоятельные решения и эффективно действовать в условиях неопределенности и риска. Прогрессивное развитие человека, его творческого потенциала, его способности самостоятельно решать личные и общественно значимые проблемы являются важным фактором устойчивого прогрессивного развития общества.

В наши дни образование рассматривается как вклад в развитие общества. Правительства и общество заинтересованы в адекватности качества образования и профессиональной подготовки экономической и социальной целесообразности средств, вкладываемых в образование. Вопрос соответствия содержания образования завтрашним потребностям стал насущным с точки зрения образовательных реформ во всем мире. Гибкость, адаптивность, подвижность, творческий характер образования на протяжении всей жизни в глобальном меняющемся мире являются главными вопросами в современной национальной и международной дискуссии, касающейся высшего образования и профессиональной подготовки.

В последние годы в этой сфере вырос интерес к «компетенциям», ставшим основополагающим элементом в определении образовательных целей, влияющих на развитие личности и общества.

Высшее профессиональное образование, основанное на формировании компетенций, - это не дань моде с точки зрения новых слов и концепций, но объективное явление в высшем образовании, обусловленное социально-экономическими, политическими и образовательными условиями. Прежде всего, это реакция профессионального образования на изменившиеся социально-экономические потребности и инновационные процессы, которые появились одновременно с глобальной рыночной экономикой. Рынок труда показывает весь диапазон новых требований, которые недостаточно или не полностью учитываются в образовательных программах для молодых специалистов.

Эти новые требования не связаны напрямую с какой-либо дисциплиной, они носят междисциплинарный характер. Чтобы обеспечить качество образования,

отвечающее этим требованиям, необходимо изменить не только и не столько его содержание, сколько подходы и методы. Знания предмета и наличия навыков недостаточно для формирования личности, способной к полной самореализации в современном обществе.

Хотя идея компетентностно-ориентированного обучения и не нова, ее осуществление в качестве связующего элемента единой образовательной системы предоставляет новые возможности в устойчивом развитии общества. Разработанная Советом Европы и Европейским парламентом в 2007 г. общеевропейская концепция основных компетенций (Key Competences for Lifelong Learning. European Reference Framework), необходимых для успешной деятельности в постоянно меняющемся мире, впервые на европейском уровне определяет и описывает ключевые компетенции, которыми должны овладевать граждане с целью реализации личных возможностей, приобщения к общественной жизни, проявления активной гражданской позиции, трудоустройства в условиях общества знаний. При этом подчеркивается значимость обладания и развития компетенций на протяжении всей жизни: «Растущая интернационализация, быстрые темп изменений и непрерывное внедрение новых технологий означают, что европейцы должны не только развивать специальные навыки, связанные с их работой, но также обладать общими компетенциями, которые позволят им адаптироваться к изменениям. Компетенции людей также внесут вклад в их мотивацию и удовлетворение работой, влияя, таким образом, на качество их работы» [4, с. 1]. Этот документ вместе с Европейской системой накопления и переноса зачетных единиц положил начало новой методологии обучения, оценивания и обеспечения качества высшего образования.

Система общих и специальных компетенций вместе с комплексом знаний составляет компетентность, характеризующую уровень квалификации в соответствии с конкретными условиями.

С точки зрения личностно-деятельностного подхода компетентность является сложным интегративным качеством личности, опосредующим деятельность и направленным на повышение ее эффективности.

В акмеологических исследованиях компетентность рассматривается как одна из сторон профессионализма, отражающая степень соответствия человека требованиям профессии [5, с. 23], и один из факторов, влияющих на продуктивность деятельности [6].

Развитие компетенций, составляющих компетентность, связано с процессом развития способностей человека, овладением им способом деятельности. Компетенции, не исключая знаний, умений и навыков, принципиально отличаются от них. От знаний – тем, что они существуют в виде деятельности, а не только информации о ней; от умений – тем, что компетенции могут применяться к решению разного рода задач в различных ситуациях, то есть обладают свойством переноса; от навыков – тем, что они осознаны и не автоматизированы, что позволяет человеку действовать не только в типовой, но и в нестандартной ситуации.

Профессиональное становление и развитие личности преследует цель «обеспечения достаточно надежного поведения индивида в конкретных, типичных жизненных и профессиональных условиях, что определяет формирование устойчивых черт личности, характерных, в частности, для будущего вида деятельности» [7, с. 105]. Любая профессиональная деятельность требует от специалиста определенного набора личностных качеств и способностей, в структуре которых отдельные качества под влиянием специфики деятельности начинают выступать как профессионально значимые [8].

Путь к вершинам профессионализма длинен и труден. Продуманная организация деятельности и отношений ребенка в дошкольном и младшем школьном возрасте, целенаправленное введение подростка в мир профессий, последующее теоретически и практически научно глубоко отработанное и проверенное на эффективность профессиональное образование, если они хорошо сопряжены с общеличным развитием молодых людей, значительно облегчат их включение в деятельность, которая станет главной в их жизни, и дадут каждому из них возможность искать алгоритм поведения, ведущий к выработке своего индивидуального стиля деятельности и к высокому профессионализму. Последнее

надо подчеркнуть особо, потому что как не может быть воспитание признано состоявшимся, если у человека не возникает потребность в самовоспитании, так и допрофессиональная и профессиональная подготовка не будут полноценными, если у прошедшего их человека не появится постоянного стремления к профессиональному росту.

Проблемы формирования «акме» специалиста, отвечающего требованиям времени, делают актуальными вопросы становления профессиональной компетентности студентов, качества и технологий их подготовки.

Акмеологические основы развития личности (взаимосвязь особенностей личности субъекта труда, специфики и результатов профессиональной деятельности; принципы активности и субъектности; стремление личности к самоорганизации) позволяют воспитывать и эффективно использовать имеющиеся ресурсы этой личности в различных сферах посредством формирования самоопределения, мотивации в учебе и в социальной сфере, что в свою очередь обеспечивает решение насущной проблемы современного общества – формирование личности, способной осуществлять устойчивое развитие общества.

Таким образом, современные достижения акмеологии, изучающей закономерности, психологические механизмы, условия и факторы, содействующие прогрессивному развитию зрелой личности и ее высоким профессиональным достижениям [9], указывают оптимальный путь развития личности, а значит и общества.

#### *Список использованной литературы*

1. Вернадский, В.И. Несколько слов о ноосфере / В.И. Вернадский // <http://vernadsky.lib.ru/e-texts/archive/noos.html>.
2. Моисеев, Н.Н. Универсум. Информация. Общество / Н.Н. Моисеев. – М., 2001. – 200 с.
3. Кузнецов, О.Л. Система природа – общество – человек: Устойчивое развитие / О.Л. Кузнецов, П.Г. Кузнецов, Б.Е. Большаков. – Дубна: Государственный научный центр РФ ВНИИгеосистем; Международный Университет природы, общества и человека «Дубна», 2000. – 392 с. <http://lib.uni-dubna.ru/search/files/main/~main.htm>.

4. Key Competences for Lifelong Learning. European Reference Framework. – European Communities, 2007. 16 p.
5. Маркова, А.К. Психология профессионализма / А.К. Маркова. – М.: Знание, 1996. – 308 с.
6. Деркач, А.А. Психологические факторы эффективности профессиональной деятельности кадров госслужбы / А.А. Деркач, В.Г. Зазыкин // Психология профессиональной деятельности кадров государственной службы. – М., 1996. – С. 20 – 38.
7. Бодров, В.А. Психология профессиональной пригодности: учеб. пособие для вузов / В.А. Бодров. – М.: ПЕР СЭ, 2001. – 511 с.
8. Богословский, В.В. Некоторые профессионально значимые свойства личности мастера производственного обучения / В.В. Богословский, В.А. Маркелова // Проблемы совершенствования подготовки мастеров производственного обучения для средних профтехучилищ. – Л., 1980. – С. 52–62.
9. Богданов, Е.Н. Введение в акмеологию / Е.Н. Богданов, В.Г. Зазыкин. – Калуга: Калуж. ГПУ им. Э.К. Циолковского, 2001. – 96 с.

УДК 378.147.88

ББК 74.5

**Методико-технологический подход к организации международного гибридного образовательного пространства**

Инькова Н.А., Бабичев А.М., Подольский В.Е.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

Современные образовательные процессы не могут проходить без включения в них широкого спектра информационных ресурсов. Поэтому международное гибридное образовательное пространство (IHLS), созданное средствами новых информационных технологий, рассматривается как составная часть информационно-образовательной среды вуза и выступает как сложное, многоаспектное образование, своеобразная результирующая всех информационно-знаниевых и коммуникационных потоков, на пересечении которых находится человек.

Международное гибридное образовательное пространство, разработанное в рамках проекта Темпус «Разработка магистерской программы двойных дипломов в области автоматизации/мехатроники», направлено на подготовку обучающегося к профессиональной деятельности во взаимосвязанном мире и служит для формирования единого информационно-образовательного пространства европейских, российских и украинских вузов – участников проекта, обеспечивающего научно-методическую и информационно-технологическую базу для магистров автоматизации/мехатроники.

Международное гибридное образовательное пространство выходит за рамки одного университета, является гибким и настраиваемым на разные технологии обучения, что будет способствовать повышению качества образовательных услуг в условиях интегрированных педагогических систем профессиональной подготовки магистров на основе разработанной технологии двойных дипломов.

Разрабатываемое открытое адаптивное IHLS является модульным, гибким, лично – ориентированным. Представляя собой аддитивную модель с учетом межпредметных связей, международного образовательного опыта и международных стандартов, оно способствует формированию интеллектуально-информационной базы глобального образования [1].

В состав IHLS входят: LMS «Claroline», локальные LMS и другие электронные ресурсы университетов, web-портал проекта, связанная виртуальная библиотека программных модулей для удаленного управления лабораторным оборудованием (рис. 1).

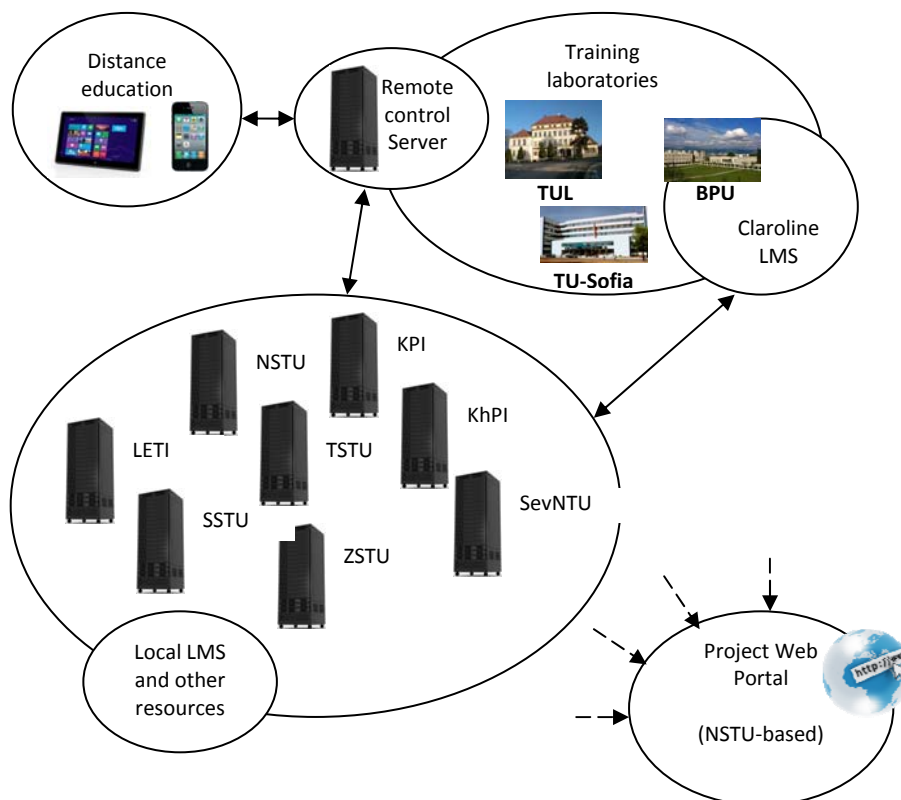


Рис. 1. Международное гибридное образовательное пространство

В качестве локальных LMS используется такие, как например VitaLMS – система управления учебным контентом, использующая аудио, видео и анимацию в сочетании с мощными инструментальными средствами оценки и адаптивной логикой, которая создает индивидуализированные учебные планы. В дополнение к интерактивному обучению, мощная система управления предоставляет студенту и преподавателю обратную связь, дополняемую печатными материалами, которые в целом обеспечивают мощную среду "смешанного обучения". Система позволяет преподавателям:

- публиковать обучающие материалы на сервере как HTML страницы и редактировать их, используя встроенный в систему HTML редактор;



- создавать мультимедийные обучающие аудио-видео курсы (лекции), используя соответствующие модули системы;
- создавать тесты и опросы;
- управлять записью студентов на курсы;
- просматривать динамику изучения учебного материала студентами;
- использовать инструменты общения (электронную почту, форумы, текстовый чат, видео чат и многие другие инструменты) [2].

Для целей удаленного выполнения лабораторных работ можно использовать различные методы и технологии, в зависимости от цели и сложности проводимых работ. Такие лабораторные практикумы можно разделить на несколько типов.

Первый тип – лабораторные работы с минимальным вмешательством студентов. Это может быть обусловлено различными факторами, такими как:

- Сложность лабораторных установок, по причине чего управление ими осуществляется опытным преподавателем;
- Устаревшее оборудование, не имеющее никаких интерфейсов подключения к компьютеры и не имеющее возможности вывода информации для просмотра студентами, проходящими удаленное обучение;
- Малое количество лабораторных установок, которых не хватает для одновременной работы с большим количеством студентов.

Для таких лабораторных работ оптимальным решением будет использование групповой видеосвязи, когда изображение лабораторной установки, управляемой преподавателем, и получаемых результатов транслируется на экран обучаемого. Важными условиями здесь являются возможность передавать кроме видео комментарии преподавателя, возможность создавать видео-конференции с большим количеством участников, а также обратная связь со студентами, чтобы они могли задавать свои вопросы по ходу лабораторной работы.

Готовыми решениями для такого типа лабораторных работ является Skype – программа для бесплатного электронного обмена сообщениями и видеозвонков. Она проста в настройке и установке, преподавателю достаточно создать конференцию и добавить в нее своих студентов, после чего им всем будет передаваться изображение с веб-камеры преподавателя, которую можно направить на

лабораторную установку, таким образом студенты могут видеть ход проводимой преподавателем лабораторной работы и ее результаты, и в то же время общаться с ним и задавать вопросы письменно или в форме голосовой конференции. Кроме того, существует множество других программ, а также веб-сайтов, предоставляющих возможность проведения видео-конференций.

Если же существует потребность в содержании всех обучающих инструментов в одном месте, например веб-портале, можно использовать готовые встраиваемые решения, которые обычно используют технологию Adobe Flash. Также с помощью этой технологии не составит труда создать собственное решение для видео-конференций специально под требуемые условия.

Второй тип лабораторных работ – когда управление ими осуществляется с помощью компьютера и прикладных программ, а вывод результатов осуществляется на монитор компьютера. Разница с первым типом состоит в том, что студент имеет возможность удаленно управлять компьютером, с которого производится управление лабораторной установкой.

Но и здесь могут быть две различные ситуации: когда студент может наблюдать как ее выполняет преподаватель и когда у студента есть возможность влиять на ход проведения работы. В первом случае можно использовать программы, транслирующие изображение с рабочего стола компьютера. Такие программы обычно используются для осуществления технической поддержки пользователей, есть программы для передачи видео-потока из ресурсоемких приложений на экраны маломощных компьютеров, и т.п.

Во втором случае такие программы должны также иметь возможность передавать команды студента на компьютер преподавателя с целью управления программным обеспечением лабораторной установки. Для этого можно использовать программы удаленного администрирования – программы, позволяющие получить удаленный доступ к компьютеру через Интернет или локальную вычислительную сеть и производить управление им в реальном времени.

Программы удаленного администрирования имеют различные возможности:

- 1) управление;
- 2) просмотр;

- 3) текстовый чат;
- 4) голосовой чат.

Большинство программ для удаленного администрирования состоят из двух частей – сервера и клиента. Первый устанавливается на удаленной машине, то есть, на той, которой нужно управлять. Клиентская часть ставится на компьютере, с которого планируется управлять другим персональным компьютером. Для того, чтобы клиент работал, на удаленном персональном компьютере обязательно должна быть запущена серверная часть.

Примером таких программ является TeamViewer – решение "всё в одном" для удалённого доступа и поддержки через Интернет, обмена файлами между управляющей и управляемой машинами.

Возможности TeamViewer:

- удаленное управление (управление клавиатурой и мышкой);
- показ экрана на другом компьютере;
- передача файлов.

В Тамбовском государственном техническом университете разработана система удаленного управления лабораторным оборудованием на основе веб-технологий, которая предназначена для использования на различных мобильных устройствах, таких как планшетные компьютеры и смартфоны на iOS и Android, ноутбуки и нетбуки под управлением Windows, Linux или MacOS. Основное отличие от существующих систем – использование облачных технологий, доступных из веб-браузера, который обязательно прилагается в базовом наборе любой современной операционной системы. Конечно, существуют системы, имеющие возможность удаленного управления через браузер. Однако, эти системы используют технологию Adobe Flash для вывода данных в браузер. Исследования показывают, что данная технология имеет ряд недостатков, таких как крайне высокое энергопотребление при ее использовании, а также низкопроизводительная или отсутствующая реализация данной технологии на некоторых операционных системах, таких как Apple iOS.

Для начала работы преподаватель запускает на своем компьютере серверную часть выбранной программы удаленного управления и передает пароль от нее студентам, чтобы они могли подключиться к удаленному рабочему столу и

наблюдать процесс выполнения лабораторной работы. Такой способ больше всего подходит для демонстрации одной лабораторной работы нескольким студентам, но не подходит для выполнения лабораторной работы каждым из них.

В ситуации, когда студенты должны сами выполнить лабораторную работу, можно использовать сервер, который координирует работу нескольких лабораторных работ, поставленных в одной или разных лабораториях, и удаленных компьютеров-клиентов.

Эффективность спроектированной IHLS на основе системной интеграции в образовательный процесс информационно-коммуникационных технологий обуславливаются такими ее потребительскими показателями качества, как:

- репрезентативность (система, способствующая генерации знаний обучающихся, является гибкой, настраиваемой на разные технологии обучения, что способствует формированию адекватного отражения свойств изучаемого объекта);

- доступность (система будет находиться в открытом доступе для наполнения ее образовательным контентом, который будет представлен в доступной и удобной для восприятия пользователя форме на русском и английском языках);

- достоверность (достоверность образовательного контента определяется компетентностью преподавателей – разработчиков контента и модераторов, закрепленных за каждым образовательным курсом);

- содержательность (содержательность образовательного контента отражает семантическую емкость, обусловленную метаданными и индексацией учебных модулей);

- достаточность (полнота) образовательного контента, связанная с его смысловым содержанием и прагматикой, обусловлена предложенным инновационным подходом к его формированию;

- точность (обуславливается мультимедийной реализацией учебных объектов, что дает приближение к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.);

- устойчивость (обуславливается выбранной методикой отбора и формирования образовательного контента);

- открытость (обуславливается способностью к развитию на основе модульной организации ресурса и свойств самоорганизации и саморазвития).

Организация самостоятельной работы обучающихся во внеаудиторное время обеспечена возможностью построения индивидуальных образовательных траекторий каждым обучающимся в зависимости от типа восприятия информации, познавательных потребностей, поставленных перед ним задач.

Дидактический и методический потенциал IHLS позволяет использовать ее как во всех формах получения основного образования (очная, заочная, экстернат, самообразование), так и в системе дистанционного и дополнительного образования.

Разрабатываемая открытая IHLS является модульной, гибкой, личностно – ориентированной. Представляя собой аддитивную модель с учетом межпредметных связей, международного образовательного опыта и международных стандартов, она способствует формированию интеллектуально-информационной базы глобального образования.

#### *Список использованной литературы*

1. Инькова Н.А. Системная интеграция информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс как основной инструмент становления и развития инновационно-опережающего образования. Дистанционное и виртуальное обучение, М., 2012. №1 (55). С. 15-27.

2. Радченко И.М., Красильников В.Е., Подольский В.Е. Опыт использования мультимедийной системы управления образовательным контентом VitaLMS при подготовке инженерных кадров по технологии "смешанного обучения" в ТГТУ. Сборник тезисов докладов конференции. III Международная конференция по вопросам обучения с применением технологий e-learning. 27-29 сентября, 2009 г., Россия, Москва. С. 220-224.

**Компьютерная поддержка экспериментальной части химии  
в условиях профильного обучения**

Искендерова О.А.<sup>1</sup>

*МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина (Россия, г. Тамбов)*

В результате реализации Федеральной целевой программы «Развитие единой образовательной информационной среды» практически в каждой школе России создана материальная база для использования информационных технологий в образовательном процессе.

В настоящее время, когда компьютеры стали неотъемлемым атрибутом нашей жизни, а информационные технологии создают принципиально новые возможности получения знаний, все более актуальной становится задача использования их возможностей в школе при изучении химии.

При проведении уроков химии важное место отводится химическому эксперименту и практическим работам. К сожалению, не все школы могут похвастаться хорошо оборудованным химическим кабинетом, имеющим полный набор химических реактивов.

Эксперимент требует от учителя много времени для подготовки и проведения. Опыт должен быть наглядным и убедительным, и если он не создает должного впечатления, недостаточно эффективен или неудачен, то теряется интерес учащихся к познанию наблюдаемого явления.

На уроке не всегда удается провести реальный химический эксперимент в силу ряда причин:

- недоступность или труднодоступность некоторых реактивов или приборов;
- трудоемкость эксперимента;

---

<sup>1</sup> Искендерова Ольга Анатольевна, учитель химии МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина, г. Тамбов.

- опасность для здоровья;
- требования техники безопасности и т.д.

Вот тогда на помощь и приходят видео опыты и виртуальная лаборатория.

Демонстрация видеозаписей опытов позволяет решить и некоторые методические задачи:

- удастся крупным планом рассмотреть мелкие объекты;
- повторить многократно опыт;
- замедлить просмотр, рассмотреть стоп-кадры.

Виртуальная химическая лаборатория позволяет выполнять химические эксперименты на компьютере также как в реальной химической лаборатории. Учащиеся могут выбирать, переливать или пересыпать реагенты, собирать экспериментальные установки, проводить в них химические опыты, делать "виртуальные" фотографии химических реакций, записывать результаты наблюдений в лабораторный журнал. Все это дает возможность подготовиться к выполнению реального эксперимента в школьной лаборатории и к сдаче ЕГЭ по химии.

Видеозаписи опытов могут быть использованы и на занятиях, и для домашней работы. В условиях ограниченных возможностей или ограниченного времени демонстрация видеозаписи служит практически равноценной заменой реальному эксперименту. Кроме того, по усмотрению учителя, в отдельных случаях можно сочетать реальный эксперимент и просмотр видеозаписи.

Видеозапись опытов сопровождается комментариями: закадровым дикторским текстом и текстом в карточках, содержащим формулы и уравнения химических реакций. Комментарии к опытам ориентированы на учеников и призваны способствовать восприятию материала и его эффективному усвоению. Комментарии к опытам согласуются с содержанием действующих учебников по химии, но не заменяют их в полной мере.

Демонстрация видеозаписи по сравнению с «живым» экспериментом имеет ряд особенностей:

- Исключается риск неудачи эксперимента: положительное завершение химического эксперимента любого уровня сложности, несомненно, важно в условиях ограниченного времени урока, и способствует успеху обучения.

- Освобождается время учителя, затрачиваемое на подготовку и проведение экспериментов (особенно продолжительных опытов по коррозии металлов, электролизу, кинетике химических реакций и др.). Учителю не приходится каждый раз заново продумывать последовательность действий и специфику проведения эксперимента.

- Появляется возможность повторного просмотра эксперимента в видеозаписи сколько угодно раз, возможность просмотра с нужного момента, возможность «остановить» кадр. Это способствует глубокому проникновению в суть явления, дает пищу для обсуждения разных аспектов происходящего.

- Использование крупных планов при съемке позволяет рассмотреть в детали в технике выполнения эксперимента, свойствах исходных веществ и продуктов реакции.

- Можно проводить химический эксперимент «на дому». Используя видео ролики для самостоятельной работы во внеурочное время, ученики могут самостоятельно посмотреть опыты с комментариями, проанализировать и усвоить материал.

- С помощью видео учащиеся смогут ознакомиться также и с физическими характеристиками химических веществ: агрегатным состоянием, цветом и пр. Все эти свойства удастся увидеть, оценить на глаз, что важно как для усвоения теоретических знаний по химии, так и для формирования специальных химических умений.

Использование виртуальной лаборатории в школьном образовании, не снижая ведущей роли учителя, способствует повышению качества знаний, реализации творческого потенциала учащихся и учителя.

#### *Список использованной литературы*

1. Таирова Е.А. Обзор учебников и пособий по химии на электронных носителях // Современные информационные технологии в обучении химии: Материалы III областной научно-практической конференции учителей химии и преподавателей вузов (Пенза, ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2006). – Пенза: ПГПУ, 2006. – С. 22 –31.



2. Додонов Е.Д. «Живой калейдоскоп» информационных технологий / Международный педагогический мастер-класс. 2004. Цифровая школьная четверть. 2004. (bgpu/intel/Material/mc\_04/text/dodonov.htm).

3. Дорофеев М.В. Информатизация школьного курса химии // Химия. Первое сентября. – 2002. – № 37. – С. 35 –38.

5. Дружинин В.Н. Экспериментальная психология. – СПб.: Питер, 2002. – 45 с.

6. Анисимова Г.А. Библиотека сетевых образовательных ресурсов для современного учителя химии // Современные информационные технологии в обучении химии: Материалы III областной научно-практической конференции учителей химии и преподавателей вузов (Пенза, ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2006). – Пенза: ПГПУ, 2006. – С. 20 –21.

УДК 811.111

ББК Ч481.4 : Ш13(Ан)

### **Environmental Education and Innovation**

Caviglia D.D.<sup>1</sup>, Mishchenko E.S.<sup>2</sup>, Shelenkova I.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*University of Genoa (Italy, Genoa)*

<sup>2</sup>*Tambov State Technical University (Russia, Tambov)*

Nowadays it is generally understood that future wellbeing of an area (a province, a region, and the whole world) depends on its ability to be innovative. The “knowledge based economy” paradigm has been formulated as an approach to deal with the two large-scale phenomena which have begun to transform the economy and daily life of the world since the 90-s of the last century: first, the development of globalization, with increasing interdependence of the world economies and, secondly, the technological revolution, with the emergence of the Internet and innovative information and communication technologies.

The period of global ecological crisis can be characterised by irreversible changes in the biosphere, which result in limitations of our life. In these circumstances environmental and noospheric education should be regarded as the leading factor and the basis for a new life style formation, necessary to ensure the improvement of sustainable socio-economic development at the regional, state, and international levels.

It is a challenge for the European Union to develop knowledge-based economy in the spheres capable of sustainable economic growth with more and better jobs, and greater social cohesion. In this regard the areas identified as priorities at the European level are energy, information technology, nanotechnology, space technology and services, and life sciences.

The ability to support and develop innovations in these and other spheres of life depends on many factors, which are summarized in the “knowledge triangle” [1], consisting of Education, Innovation and Research. It starts with the dissemination of technical and scientific culture and continues with entrepreneurship and with initiatives to support research and development programmes.

In Russia as in many other countries, there are two principle goals which are set on the state level. They include the transition to innovative economy with the help of human capital development, and the solution of social problems, e.g. implementation of social rights and guarantees. Development in this direction requires a new model of environmental education and training, which can meet modern social and economic requirements. This new educational model should include the following:

- give opportunities for continuous environmental training at all education levels in accordance with individual inclinations and the society demands;

- provide information about the condition of green environment and measures on its improvement;

- design and put into practice various environmental educational projects and programmes;

- support environmental education by scientific, methodological methods and necessary data;

- reform the system of environmental education management on the basis of the joint responsibility of state, municipal education authorities, education institutions for ensuring citizens' rights to get environmental education;

- organize systematic training and retraining of teaching staff;

- improve an information, investment, and human resource potential of environmental education.

Ecological Movement is expanding educational space, it implements the involvement of children and youth in a significant public activity on the unity basis of cognition, communication, and creativity processes aimed at their self-education. Environmental events and activities promote a lot of new social relations.

Considering the role of teachers in environmental education and upbringing, it should be taken into account that this process can be effective only if there are essential competences, which are formed by:

- accumulation of information resources and data on environmental problems;

- organizing research work and conducting experiments;

- the system of course designing;

– sharing teaching experience at the fairs, auctions, round tables, scientific and practical conferences.

Nowadays it becomes clear that it is necessary to rethink the traditional concept of “technology transfer” as a stream of information flowing from universities and public research institutes to companies, to identify and use more effective methods and models of co-operation between different institutions, to create new products, facilities, services and, eventually, succeed in competitive markets.

It is necessary to support and promote “curiosity-driven research” from which they can (and indeed they did in the past) give rise to “revolutions” in, but it is also important to support the so-called “on-demand research” that unceasingly improves the quality of life. So it is necessary to make these mechanisms more efficient: it means that enterprises can no longer think (as often happened in the past, though not always) to draw upon a reservoir of knowledge held by universities and research centres when needed, without worrying about who and how that tank filled. In this just sketched framework, an operational methodology is emerging ever more clear: working side by side, researchers from companies and universities better connect the two worlds. The second step will be to stimulate company creation by researchers (promoting spin-offs, start-ups and the like realities) and involving businesses in ambitious research programs, projecting applications in the medium (but also long) term.

This is particularly true for small and medium enterprises (**SMEs**) which constitute the vast majority of the business but they can hardly have the strength to develop any research on their own.

Among the most effective approaches to promote this type of cooperation emerging internationally is the creation of “clusters” of firms, research and education institutions and businesses. The main goals for promoting cluster formation can be identified as the following:

– to stimulate the public and private sectors, business and university and various research centres not only to communicate with each other but also collaborate and interact;

- to promote the competitiveness of the public research system;
- to stimulate employment for researchers;
- to improve the quality of training and the amount of human resources in the scientific and educational spheres;
- to involve SMEs and foster cooperation between large, small and medium-sized enterprises in innovation projects;
- to rationalise financing for research and innovation.

Main conditions required for the formation of a High Technology Cluster are local universities or research centres that are able to provide pre-existing knowledge on the particular activity field of the cluster; an industrial network which is able to get this knowledge; SMEs as "technology partners", which can become the glue between universities and large enterprises. Anyway, the key factor for the success of the cluster is its ability to become the main driving force for development, coordination and sharing of research policies of the industrial high-tech enterprise system.

The action guidelines involve the following types of intervention:

- 1) initiation and management of the district;
- 2) implementation of its infrastructure;
- 3) identification of industrial research directions to pursue;
- 4) relevant training;
- 5) principles of technology transfer and competitive development;
- 6) programmes of internationalization.

The development of a permanent ecological education system, the structural elements of which are ecological world-view, the complex of scientific knowledge and relevant skills, a clear legal and moral position is focused on gaining a high level of environmental culture, ecological consciousness and global noospheric thinking of the younger generation.

Another initiative has been recently promoted: the European Institute of Innovation and Technology (European Institute of Innovation and Technology – **EIT**) [2], founded in 2008 with headquarters in Budapest focused its activities during the past years on three issues of particular relevance:

- climate change mitigation and adaptation;
- sustainable energy;
- future information and communication society.

The mode of EIT action will primarily concern the identification and establishment of the corresponding *Knowledge and Innovation Communities* [3] which should follow the concept of “clusters” and lead it to higher levels of excellence.

Taking into account a specific situation (a city, a region, a country) all these can be particularly useful to understand what the possible guidelines are to follow in order to promote the competitiveness and development of the area.

The final question that should be posed is whether all participants (from national and regional government authorities to the system of enterprises of all sizes, and to the system of universities and research centres and schools, to the financial participants (banks and venture capitalists), business organizations, and, finally, the high technology clusters) share this vision and are ready to face this scenario (and are determined to do it) or, at least, are ready to design a roadmap to reach it.

### *References*

1. The Knowledge Triangle // European Institute of Innovation and Technology (EIT). – URL : <http://eit.ictlabs.eu/ict-labs/the-knowledge-triangle/>.
2. European Institute of Innovation and Technology (EIT). – URL : <http://eit.europa.eu/>.
3. Knowledge and Innovation Communities // European Institute of Innovation and Technology (EIT). – URL : <http://eit.europa.eu/kics/>.

УДК 613.2

ББК 53.51

## **Пальмовое масло – польза или вред?**

Казарцева Е.В.<sup>1</sup>

*МАОУ лицей № 14 им. А. М. Кузьмина (Россия, г. Тамбов)*

Актуальность – сейчас растительное масло очень востребовано в пищевой и химической промышленности из-за его низкой цены. А так ли оно полезно для человека?

Гипотеза: пальмовое масло вызывает сахарный диабет, инфаркт, инсульт.

Цель работы: изучить влияние пальмового масла на организм человека.

Задачи:

1. Изучить достоинства и недостатки пальмового масла.
2. Выяснить области применения пальмового масла.
3. Изучить различные мнения о вреде/пользе пальмового масла.
4. Сделать выводы о полезности или вреде пальмового масла.

В своей работе я хотела выявить влияние пальмового масла на организм человека. Для этого я изучила различные мнения о достоинствах и недостатках пальмового масла. Провела практическую часть, в результате чего установила, что в некоторые сорта сливочного масла добавляют пальмовое. Так же выявила, что оно тугоплавкое, не плавится при температуре человеческого тела (37 °С). Еще установила, что пальмовое масло образует с кальцием нерастворимые основания. И провела качественную реакцию на насыщенные жирные кислоты. В результате определила, что в пальмовом масле содержатся насыщенные жирные кислоты, которые плохо встраиваются или вообще не встраиваются в структуру клеток человеческого организма.

### ***Методика исследований***

#### **1. Анкетирование**

В ходе анкетирования было выявлено, что большинство опрошенных людей знают о добавлении пальмового масла в продукты питания и о негативном влиянии его на здоровье человека.

---

<sup>1</sup> Казарцева Екатерина Владимировна, ученица 10 класса МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина, г. Тамбов. Руководитель: Искендерова Ольга Анатольевна, МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина, г. Тамбов.

## 2. Исследование продуктов питания на наличие в них пальмового масла

№	Продукт	Производитель	Указано пальмовое масло	Указан растительный жир	Ничего не указано
1	Лапша «Биг ланч»	ООО ТПК «Био Фуд», Тульская обл.	+		
2	Лапша «Бизнес меню»	ООО «Кинг Лион Тула», Тульская обл.	+		
3	Чипсы «Cracks»	Selan gor Darul Ehsan, Малайзия	+		
4	Чипсы «Binggrae»	ООО «Бингерс», г. Новосибирск	+		
5	Попкорн «Show time»	ЗАО «Мейджикфуд», Ростовская обл.	+		
6	Шоколадный батончик «Snickers»	ООО «Марс», Московская обл.	+		
7	Шоколадный батончик «Twix»	ООО «Марс», Московская обл.	+		
8	Драже «M&M's»	ООО «Марс», Московская обл.	+		
9	Шоколадный батончик «Mars»	ООО «Марс», Московская обл.	+		
10	Печенье «Топленое молоко»	ООО «Регион» («Моя провинция»), Тамбовская обл.			+
11	Попкорн «Киноспутник»	ООО «Регион» («Моя провинция»), Тамбовская обл.			+
12	Кукурузные палочки «Кукурузный заяц»	ООО «Регион» («Моя провинция»), Тамбовская обл.			+
13	Подушечки «Думки»	ООО «Регион» («Моя провинция»), Тамбовская обл.	+		
14	Майонез «Calve»	ООО "Юнилевер Русь"		+	
15	Майонез «Mr. Ricco»	ОАО "Казанский жировой комбинат", республика Татарстан		+	
16	Майонез «Ласка»	ОАО "Казанский Жировой Комбинат", республика Татарстан		+	
17	Плавленный сыр «Мое солнышко»	ЗАО «Янтарь», г. Воронеж		+	
18	Плавленный сыр «Свет янтарный»	ЗАО «Янтарь», г. Воронеж		+	
19	Плавленный сыр «Сладкоежка»	ЗАО «Янтарь», г. Воронеж		+	



20	Плавленый сыр «Дружба»	ЗАО «Янтарь», г. Воронеж		+	
21	Творожный сырок	ОАО «Дмитровский молочный завод», Московская обл.		+	
22	Сырок творожный «Ералаш»	ООО фирма «Малыш», г. Воронеж		+	
23	Сырок творожный «Молвест»	ООО фирма «Малыш», г. Воронеж		+	
24	Сырок творожный «Скелетоны»	ЗАО молочный завод «Преображенский»		+	
25	Бисквитное пирожное «Kinder Pingui»	Ferrero, Германия		+	
26	Детская смесь «Агуша»	ОАО "Вимм-Билль-Данн", г. Москва	+		
27	Детская смесь «Nestle NAN»	"Нестле Недерланд БВ", Нидерланды		+	
28	Детская смесь «Nestle Nestogen»	"Нестле Свис СА". Импортер: ООО "Нестле Россия"		+	
29	Детская смесь «Малютка»	ОАО "Детское питание "Истра-Нутриция"	+		
30	Торт «Руслан»	ИП Ларионова, г. Тамбов		+	
31	Сливочное масло крестьянское	ООО «КУРСКМАСЛО-ПРОДУКТ», г. Курск			+
32	Масло крестьянское приволье	ООО «Воронежросагро» г. Воронеж			+
33	Сливочное масло крестьянское Вкуснотеево	Филиал ОАО Молочный комбинат «Воронежский» «Калачеевский сырзавод» Воронежская обл.			+
34	Крестьянское сливочное масло Слобода	ОАО «Содружество» Белгородская обл., п. Ровеньки			+
35	Масло шоколадное крестьянское приволье	ООО «Воронежросагро» г. Воронеж			+

Вывод: многие производители добавляют в свою продукцию пальмовое масло. Некоторые честно указывают его в составе. Другие же скрывают его под растительным жиром или растительным маслом, таким образом, вводя в заблуждение покупателей.

3. Тест-проверка. Содержание пальмового масла в разных видах сливочного  
Сравним исследуемые образцы сливочного масла:

Название масла	Состав; ГОСТ	Масса нетто; % жирности	Сорт	Стоимость	Производитель
Сливочное масло крестьянское	Пастеризованные сливки; Р 52969-08	180 г; 72,5%	Высший	31 руб.	ООО «КУРСКМАСЛО-ПРОДУКТ» г. Курск
Масло крестьянское приволье	Пастеризованные сливки; Р 52969-08	180 г; 72,5%	Высший	40 руб.	ООО «Воронежросагро» г. Воронеж
Сливочное мало крестьянское Вкуснотеево	Пастеризованные сливки; Р 52969-08	180 г; 72,5%	Высший	51 руб.	Филиал ОАО Молочный комбинат «Воронежский» «Калачеевский сырзавод» Воронежская обл., Калачеевский р-н, пос. Пригородный
Крестьянское сливочное масло Слобода	Пастеризованные сливки; Р 52969-08	180 г; 72,5%	Высший	53 руб.	ОАО «Содружество» Белгородская обл., п. Ровеньки
Масло шоколадное крестьянское приволье	Пастеризованные сливки; Р 52969-08	180 г; 72,5%	Высший	40 руб.	ООО «Воронежросагро» г. Воронеж

Вывод: ни в одном образце не указано содержание растительного жира.

Тест №1. Растворимость в воде.

Ход работы:

- Нагреть воду до температуры тела (37°C) и до кипения (100°C).
- В стакан с водой опустить кусок исследуемого образца.
- Наблюдать результат.

Тест №2. Прилипание к упаковке.

Ход работы:

Разворачиваем упаковку сливочного масла. Если масло прилипает к стенкам фольги, то оно, скорее всего, содержит растительные масла (пальмовое, кокосовое и др.).

Масло благородного происхождения не оставляет следов. Настоящее сливочное масло имеет очень большой процент жирности, причем все это заслуга натурального коровьего молока. Такое масло не должно оставлять следов на упаковке.

Тест №3. На твердость.

Ход работы:

Нажимаем на пачку. Чем тверже и жестче содержимое, тем оно хуже. Твердость говорит о присутствии растительных жиров (кокосового, пальмового или подсолнечного масел).

Тест №4. Содержание ненасыщенных жиров в пальмовом масле.

Ход работы:

- В стаканчики с горячей водой добавляем йод.
- В раствор йода помещаем кусочек исследуемого образца сливочного масла.
- Обесцвечивание раствора говорит нам о присутствии ненасыщенных жирных кислот в масле.

Выводы по тесту-проверке

1. Сливочное масло крестьянское (г. Курск) не содержит пальмового масла.
2. Сливочные масла «Крестьянское приволье», «Крестьянское приволье шоколадное» (г. Воронеж), «Слобода» содержат пальмовое масло.
3. Точно не ясно, содержит ли сливочное масло «Вкуснотеево» растительный жир, так как в тестах получились разные результаты.
4. Не всегда качество зависит от цены. Самый дешевый по стоимости образец оказался самым качественным.

Выводы по работе

1. Изучив теоретический материал и мнения различных ученых, мы получили различные позиции о вреде и пользе пальмового масла.
2. Пальмовое масло находит обширное применение в пищевой и химической промышленности.
3. На данный момент ученые не определились вредно или полезно пальмовое масло, так как эксперты отмечают и достоинства, и недостатки пальмового масла.
4. Прделав практическую часть, мы убедились, что:
  - во многие продукты добавляется пальмовое масло. Некоторые производители указывают его в составе, некоторые пишут «растительные жиры», а некоторые вообще не указывают по этому поводу ничего в составе

- в сливочное масло добавляется пальмовое в различных количествах. Это делает масла тугоплавкими

- пальмовое масло содержит насыщенные жирные кислоты, которые плохо встраиваются или не встраиваются в структуру клеток человека.

### ***Рекомендации***

1. Тщательно выбирать продукты, изучая их состав. Помните, что за растительными жирами скрывается пальмовое масло.

2. Выбор употреблять или нет в пищу продукты, содержащие растительный жир, пальмовое масло, остается за Вами.

### *Список использованной литературы*

1. Иванова Н. Целительная сила пальмового масла.
2. Карпухина В. Растительное масло. Правда о целительных свойствах.
3. Узун В.И., Боданов Ю.Ф. Энциклопедия дома и семьи.
4. Jesse Russell. Пальмовое масло.
5. <http://www.list7i.ru/?mod=boards&id=32>.
6. <http://www.vashaibolit.ru/795-vred-palmovogo-masla-dlya-zdorovya-cheloveka.html>.
7. <http://vrednoli.ru/2009/11/04/palmovoe-maslo-vredno/>.
8. <http://www.diets.ru/article/90804>.
9. [http://prodobavki.com/articles/palmovoe\\_maslo\\_902.html](http://prodobavki.com/articles/palmovoe_maslo_902.html).
10. <http://www.kvartacosmetic.ru/palmovoe>.
11. <http://vkusnoblog.net/products/palmovoe-maslo>.
12. <http://kochmeister.ru/articles/40.htm>.

УДК 378.22

ББК Ч481.2

**Степени (квалификации) инженера-эколога в Болонской системе:  
анализ и структурирование**

Козачек А.В.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

**Постановка задачи.** Введение в России степеней «бакалавр» и «магистр» считается одной из главных задач и одним из важнейших достижений современной Российской образовательной системы. Однако, к 2013 году налицо отсутствие единства мнений относительно целей, задач и сущности бакалавриата и магистратуры в российских вузах, как внутри страны, так и по сравнению с положениями Болонских соглашений. В различных вузах (педагогических, естественнонаучных, технических и других) на практике реализуются зачастую диаметрально противоположные подходы к построению системы профессиональной подготовки в рамках бакалавриата и магистратуры, в том числе и при организации профессиональной подготовки инженера-эколога.

Не наблюдается единой идентификации степеней «бакалавр» и «магистр» и в нормативных актах Российской Федерации в области образования. Прежняя (по одной из предыдущих редакций закона «О высшем и послевузовском профессиональном образовании») российская структура квалификаций включала систему «бакалавр (4 года) или специалист (5 лет) → магистр (2 года)». По новой редакции указанного закона в первом абзаце ч. 2 ст. 6 указано «высшее профессиональное образование, подтверждаемое присвоением лицу, успешно прошедшему итоговую аттестацию, квалификации (степени) "бакалавр" – бакалавриат», а во втором абзаце – «высшее профессиональное образование, подтверждаемое присвоением лицу, успешно прошедшему итоговую аттестацию, квалификации (степени) "специалист" или квалификации (степени) "магистр" – подготовка специалиста или магистратура» [4]. Таким образом, закон фактически приравнял магистратуру и специалитет, поставив их выше и отдельно от бакалавриата, что выразилось в новой формуле «бакалавр (4 года) → магистр (2 года) или специалист (1 год)».

Интересно, что приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 января 2010 г. № 63 [5] степени «специалист» и «бакалавр» были объединены в только бакалаврские степени и перепронумерованы в соответствии с новым перечнем направлений подготовки бакалавров, утвержденным более ранним приказом [6]. Таким образом, этим документом степени «специалист» и «бакалавр» косвенно были признаны равнозначными друг другу. Однако в результате получается, что эти Федеральный закон и приказ Министерства *противоречат друг другу* при определении статуса бакалавра.

В этой связи мы считаем необходимым подробно остановиться на теоретической идентификации степеней, основанной непосредственно на положениях самих Болонских соглашений. Это позволит построить обеспечить их соотнесение с квалификациями и степенями инженера-эколога, принятыми в Российской Федерации.

**Теоретическая идентификация степени «бакалавр».** В Сорбонской декларации 1998 года [10] заявлено, что *международное признание бакалаврской степени является важным для последующей работы над созданием единого европейского образовательного пространства*. Болонская декларация 1999 года [20] отмечает, что степень, присуждаемая после первого цикла обучения (бакалавр) будет востребована на рынке труда как *квалификация соответствующего уровня*, то есть фактически бакалавр является компетентным специалистом. Саламанкская конвенция [16] указывает на то, что первая степень должна вывести выпускника или *к возможной занятости на рынке труда*, или быть своеобразной «ступенькой» в магистратуру. Иначе говоря, бакалавр должен стать компетентным в своей области и либо работать, например, на предприятии на соответствующей должности специалиста, либо использовать свои знания при обучении в магистратуре.

На специально посвященном степени бакалавра семинаре в Хельсинки (Финляндия) 16-17 января 2001 года были определены преимущества введения ступени бакалавриата [7]. В частности, на семинаре было отмечено, что качественные и эффективные бакалаврские программы и стандарты одновременно и *облегчают трудоустройство выпускников на рынке труда, и сокращают общее время учебы студента*, способствуя, таким образом, *более быстрому его*

*выходу на рынок труда.* Согласно мнению участников семинара, для получения степени бакалавра необходимо в процессе учебы получить от 180 до 240 кредитов *ECTS*. Степени бакалавра предлагается получать как в классических университетах, так и в профессионально ориентированных вузах. На Конференции министров высшего образования в Берлине [15] было введено положение, согласно которому необходимо изучить и реализовать *возможность слияния сокращенного курса высшего образования с первым уровнем Болонской системы степеней – бакалавриатом.*

Очень интересно, что на этих саммитах было прямо определено, что бакалавриат *не должен рассматриваться лишь как промежуточная ступень в более длительном обучении, необходимая для получения степени магистра.* Бакалавриат – это самостоятельный уровень обучения, позволяющий студенту выбрать настоящую профессию. Поэтому бакалавриат должен быть ориентирован на конкретные профессии и быстрое вступление на рынок труда, а все его учебные программы должны включать привитие студенту ключевых навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

В ходе Болонских реформ также наблюдались попытки разделить степень бакалавра на три вида: общую, профессиональную (например, инженерную, архитектурную) и научно-исследовательскую. Этот процесс был характерен до 2001 года, в первую очередь, для университетов Бельгии, Нидерландов, Финляндии и Швейцарии. Однако к настоящему времени Болонские соглашения на высшем уровне определили, что *степень бакалавра должна быть единой*, так как она является степенью квалифицированного специалиста для рынка труда, но при этом в учебном процессе необходимо обеспечить *разнообразие, справедливое распределение кредитов и равноправное сочетание общих, профессиональных и научно-исследовательских модулей.* Как заявлено в докладе «Тенденции II», степень бакалавра должна отличаться многосторонностью и включать как широкую базовую подготовку, так и необходимые навыки в профессиональных областях и научные и академические специализации [12].

Кроме того, в Сорбонской декларации 1998 года отмечается, что студенты, обучающиеся на бакалавриате, должны иметь возможность выбора между различными *диверсифицированными образовательными программами* [10]. На се-

минаре в Хельсинки (Финляндия) 16-17 января 2001 года [7] было официально заявлено, что студентам должны быть предложены бакалаврские программы, отличающиеся *большой индивидуальной гибкостью*. При этом различие в бакалаврских программах должно учитывать *национальное многообразие, многообразие индивидуальных и академических потребностей, многообразие требований рынка труда*, а сами бакалаврские программы должны иметь *различную ориентацию и различные профили*.

Таким образом, Болонскими соглашениями четко определена необходимость разработки бакалаврских образовательных программ и стандартов не для некоего единого «среднестатистического» бакалавра с общими знаниями и компетенциями, который только потом, в магистратуре, получит профессиональную специализацию, а для *различных, именно бакалаврских профессиональных специализаций*. Официальные документы Болонского процесса определяют бакалавриат как *полноправную и самостоятельную ступень высшего образования*, а бакалавра – как *специалиста, готового конкурировать на рынке труда, работать по специальности и успешно осуществлять свою профессиональную деятельность*. В рамках бакалавриата *профессиональные и научно-исследовательские модули должны равноправно сочетаться*.

**Степень «магистра» в системе болонских степеней.** На Итоговой конференции Болонского процесса по вопросам ученых степеней магистерского уровня в Хельсинки (Финляндия) 14-15 марта 2003 года [2] определено, что для получения степени магистра студенту необходимо набрать 60-120 кредитов. При этом не являются обязательными одинаковые *продолжительность и содержание* магистерских программ в разных вузах. Болонскими соглашениями отмечается, что магистерские образовательные программы и стандарты, так же как и бакалаврские, должны иметь различную ориентацию и разные профили, учитывая, таким образом, многообразие индивидуальных и университетских потребностей и потребностей рынка труда. Что касается сущности самого понятия «магистр», то здесь проведенный нами анализ Болонских соглашений позволил выделить два официальных подхода (в отличие от бакалавриата).

Первый подход (назовем его «научный») определен в Сорбонской декларации 1998 года [10], где отмечается, что в магистерской и докторской програм-



мах акцент должен быть сделан на *исследовательскую и самостоятельную работу студента*. Далее этот тезис повторяется во многих Болонских документах. Таким образом, здесь обладатель степени магистра представляется, в первую очередь, как ученый-исследователь. Такой магистр, например, во Франции именуется «магистром, ориентированным на научную работу» [9]. Поэтому степень «магистр» в некоторых странах присваивается часто только после написания диссертации. Следовательно, здесь *степень магистра можно определить как ориентированную на научную работу (научно-исследовательскую)*.

Второй подход (назовем его «профессиональным») получил официальное признание конференции Болонского процесса по вопросам ученых степеней магистерского уровня в Хельсинки (Финляндия) 14-15 марта 2003 года. В документах конференции отмечается, что после обучения в магистратуре выпускники должны характеризоваться *настолько высоким уровнем знания и понимания явлений и настолько высоким уровнем мастерства* (напомним, «магистр» в переводе с латинского означает «мастер»), *что смогут синтезировать полученные при обучении знания в единое целое, решать сложные практические задачи, самостоятельно формулировать новые суждения и* (достаточно интересное положение) *уметь объяснить и обосновать свои умозаключения как специалистам в этой области, так и неспециалистам* [2].

Таким образом, здесь магистр предстает не просто как специалист, а как высокопрофессиональный, высококомпетентный специалист, способный адаптироваться к изменяющимся условиям профессиональной деятельности, применять ранее полученные в вузе знания в новой профессиональной ситуации. Так во Франции Министерство образования, технологий и исследований на официальном уровне определило наименование такого магистра в качестве «профессионально ориентированного магистра» [9].

Многие австрийские и британские университеты присваивают степени «*master*», например, *MAS (Master of Advanced Studies* – Магистр продвинутого уровня) или *MBA (Master of Business Administration* – Магистр делового администрирования). Степени «*master*» являются последипломными и ориентированы на профессиональную деятельность [13]. Кроме того, в докладе «Тенденции I» отмечается наличие в Великобритании теоретических магистерских про-

грамм со сроком обучения 12 месяцев и научно-исследовательские магистерские программы с более длительными сроками обучения [11]. Следовательно, здесь можно говорить о реальном присвоении *профессионально-ориентированной степени магистра*.

Как вариант, для определения различий между разными направлениями обучения магистров Европейским фондом развития менеджмента (*EFMD*) принято предложение выделять три основные категории магистерских степеней: универсальная степень магистра наук (*M.Sc*) в области менеджмента, специализированные степени магистра в конкретных областях, магистр делового администрирования (*MBA*) с опытом работы [12]. Д. Макгро также предлагает в рамках Болонской системы для инженерного образования выделить два вида степеней магистров: ученую и исследовательскую. По его мнению, бакалавры, поступившие и обучившиеся в инженерной магистратуре, получают *ученую степень магистра*, должны соответствовать «высочайшим стандартам инженерного образования». Бакалавры, имеющие высокие достижения, также могут поступать в исследовательскую магистратуру и по окончании обучения получить *исследовательскую степень магистра* [3].

Таким образом, проведенный нами анализ позволяет сделать вывод, что и официальные документы Болонского процесса, и научное сообщество, и профессиональные (менеджерские, инженерные и другие) общественные организации заявляют о необходимости ввести разделение степени магистра на два вида: профессиональную (например, *MBA*, магистры инженерных наук и т.д.) и научно-исследовательскую.

**Место докторской степени как уровня высшего профессионального образования.** Наиболее содержательно, по нашему мнению, сущность докторантуры выделена в Декларации Глазго 2005 года [18], где в качестве стержневого элемента докторантуры указано *получение новых знаний путем проведения научных исследований* и, одновременно, *соответствие процесса подготовки доктора требованиям рынка труда*. Сам докторант при этом рассматривается одновременно и как ученый-исследователь, и как студент. В Бергенском коммюнике [19] подтверждается, что основой докторантуры является *получение новых знаний за счет оригинальных научных исследований*, а сам докторант также

рассматривается как *студент*. При этом коммюнике предлагает ввести в содержание докторских программ *междисциплинарные курсы* и обеспечить формирование у докторантов *навыков, трансформируемых сообразно потребностям рынка труда*. Таким образом, традиционный статус докторантуры как структуры научных исследований и разработок в рамках Болонской системы сохраняется, дополняясь статусом учебного (третьего) уровня, а сами докторанты становятся одновременно и учеными, и студентами.

Декларация Глазго и Бергенское коммюнике также определили срок обучения в докторантуре примерно в пределах 3-4 лет при полной занятости. При этом, в отчете «Болонья глазами студентов 2009» выделяется такая нерешенная пока проблема докторантуры, как несоответствие содержания докторских программ Болонским соглашениям во многих странах [8].

В основном в Болонских документах речь идет о докторантуре как о научно-исследовательской ступени. Однако, в Великобритании, Нидерландах и некоторых других странах в рамках дополнительной профессиональной подготовки была введена степень «*Doctor of Business Administration*» (*DBA*) по примеру США в целях придания более высокого статуса лицам, прошедшим курс «*Master of Business Administration*» (*MBA*) и желающим дальше совершенствоваться в управлении бизнес-процессами. Эта степень подразумевает не столько научные исследования в области менеджмента, сколько повышение компетентности управляющих фирмами и корпорациями. Хотя данная степень официально не входит в состав третьего уровня (цикла) Болонских степеней, она, тем не менее, пользуется определенной популярностью, как на рынке образовательных услуг, так и на рынке профессионального труда. Кроме того, как отмечается в докладе «Тенденции I», в США, чья образовательная система была взята как пример для Болонских реформ, профессиональная подготовка, например, по медицине и юриспруденции организуется с присвоением степеней «*доктор медицины*» (*M.D*) и «*доктор права*» (*J.D*), являющихся не исследовательскими, а специальными (профессиональными) [11]. Поэтому мы предлагаем считать, что Болонская степень «доктор», также как и степень «магистр», имеет два типа: профессиональную (например, *DBA*) и научно-исследовательскую (например, *PhD*), причем научно-исследовательская степень соответствует российской степени «кандидат наук».

Что касается российской степени «доктор наук», то, по нашему мнению, ее аналогом является применяемая в некоторых странах Европы вторая (высшая) докторская степень, или так называемая «*Habilitation*» (например, «*Doktor Habilitation*» в Австрии и Германии, «*PhD Habilitation*» в Дании и Исландии, «*Dphil (Habilitation)*» в Великобритании [1, 12, 13]), иначе «*Full Doctor*» («полный доктор»). Данная степень является научно-ориентированной. Поскольку профессионально ориентированной высшей докторской степени в Европе и США к настоящему времени не существует, предлагаем вместо нее на данном квалификационном уровне обозначать степень (квалификацию), получаемую специалистом предприятия после прохождения профессиональной переподготовки и повышения квалификации – «*Qualification Upgrade*».

**Начальное и среднее профессиональное образование в Болонском процессе.** В ходе Болонских реформ в странах Европы был введен уровень «*краткого*» («*short*») профессионального образования. Очевидно, что введение этого уровня обучения продиктовано следующими требованиями:

1) необходимостью встроить в структуру профессионального образования прикладные квалификации, присваиваемые вузами (особенно техническими) и дающие право на низкоквалифицированную или узкоспециальную работу на рынке труда; такие квалификации присваиваются после 1-2 лет обучения во многих странах Европы, например, квалификации «*Philosophicum*» в Норвегии, «*Brevet de Technicien Supérieur*» во Франции и других странах;

2) необходимостью обеспечить признание дипломов о начальном и среднем профессиональном образовании и аналогичных квалификаций, присваиваемых колледжами и различными доуниверситетскими курсами, и их интеграцию в единое Европейское пространство высшего образования.

Для реализации этих требований в 2001 году экспертом Европейской ассоциации университетов М. О'Махону было предложено ввести понятие «*подстепень*», под которой подразумевается обучение в течение примерно 1-2 лет или 60-120 кредитов *ECTS* с присвоением выпускнику специального сертификата или диплома о таком обучении [14]. В 2004 году уровень «подстепень» под обозначением «*Short Cycle*» был введен и в Дублинские дескрипторы, где для него были разработаны структура и содержание знаний и компетенций [17].

**Итоговая структура Болонских степеней профессионального образования.** Теперь, на основе проведенного нами анализа сущности степеней мы предлагаем составить матрицу степеней, представленную в табл. 1.

Таблица 1

Структура Болонских степеней начального, среднего и высшего профессионального образования.

Уровень (цикл) обучения	Тип степени (квалификации)	
	профессиональный	научно-исследовательский
<b>Краткий (60-120 кредитов ECTS)</b>	<i>Subdegree</i> (подстепень) Например, <i>Diploma Universitario, Philosophicum, Brevet de Technicien Supérieur</i> и т.д.	
<b>Первый (180-240 кредитов ECTS)</b>	<i>Bachelor</i> (бакалавр) Например, <i>Bachelor of Arts, Bachelor of Science, Bachelor of Laws, Bachelor of Education, Bachelor of Engineering</i> и т.д.	
<b>Второй (60-120 кредитов ECTS)</b>	<i>Professionally-Oriented Master</i> (профессионально ориентированный магистр) Например, <i>Master of Arts, Master of Business Administration</i>	<i>Research-Oriented Master</i> (магистр, ориентированный на научную работу) Например, <i>Master of Philosophy, Master of Science</i>
<b>Третий (180-240 кредитов ECTS)</b>	<i>Professionally-Oriented Doctor</i> (профессионально ориентированный доктор) Например, <i>Doctor of Arts, Doctor of Business Administration</i>	<i>Research-Oriented Doctor</i> (доктор, ориентированный на научную работу) Например, <i>Doctor of Philosophy, Doctor of Science</i>
<b>Высший (кредиты ESTC жестко не определены)</b>	<i>Qualification Upgrade</i> (профессиональная переподготовка и повышение квалификации работника предприятия)	<i>Habilitation</i> (высший доктор) Например, <i>Doktor Habilitation, PhD Habilitation, Dphil (Habilitation)</i>

Указанные в табл. 1 термины «профессионально ориентированный магистр» («*Professionally-Oriented Master*») и «магистр, ориентированный на научную работу» («*Research-Oriented Master*») впервые предложены в 2003 году Министерством образования, технологий и исследований Франции в докладе о ходе Болонской реформы в стране [9]. Термины «профессионально ориентированный доктор» («*Professionally-Oriented Doctor*») и «доктор, ориентированный на научную работу» («*Research-Oriented Doctor*») предложены нами по аналогии с французскими терминами, обозначающими типы магистров.

**Выводы.** Таким образом, проведенный нами теоретический анализ Болонских соглашений позволил реализовать идентификацию Болонских степеней. Это позволило построить структуру Болонских степеней и соотнести их с квалификациями и степенями, принятыми в Российской Федерации. Разработанная нами матрица также позволяет понять структуру и сущность Болонских степеней среднего и высшего профессионального образования в зависимости от уровня (цикла) обучения и типа будущей работы выпускников (профессиональной или научно-исследовательской).

В частности, в системе профессиональной подготовки России в условиях Болонского процесса необходимо идентифицировать степень «бакалавр» как равнозначную ранее существовавшей степени «специалист». Что касается степени «магистр», то предлагаем считать ее адекватной более высокому, чем «специалист», уровню профессиональной компетентности выпускника, позволяющему сразу после вуза занимать и осуществлять деятельность на более высоких и ответственных должностях.

#### *Список использованной литературы*

1. Байденко, В.И. Болонский процесс: структурная реформа высшего образования в Европе / В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2002. – 122 с.

2. Болонский процесс. Конференция по степеням магистерского уровня. Хельсинки, Финляндия, 14–15 марта 2003 года // Болонский процесс: на пути к Берлинской конференции (европейский анализ) / Под науч. ред. д-ра пед. наук, профессора В. И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – С. 372-377.

3. Макгро, Д. Болонская декларация и инженерное образование в Европе / Д. Макгро // Болонский процесс: нарастающая динамика и многообразие (документы международных форумов и мнения европейских экспертов) / Под науч. ред. д-ра пед. наук, профессора В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2002. – С. 284-287.

4. О высшем и послевузовском профессиональном образовании. Федеральный закон Российской Федерации от 22 августа 1996 г. № 125-ФЗ (в ред. от 13 февраля 2009 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1996. – 26 августа. – № 35. – Ст. 4135.

5. Об установлении соответствия направлений подготовки высшего профессионального образования, подтверждаемых присвоением лицам квалификаций (степеней) «бакалавр» и «магистр», перечни которых утверждены Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 сентября 2009 г. № 337, направлениям подготовки (специальностям) высшего профессионального образования, указанным в Общероссийском классификаторе специальностей по образованию ОК 009-2003, принятом и введенном в действие Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 30 сентября 2003 г. № 276-ст. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 января 2010 г. № 63 // Российская газета. – 2010. – 26 марта. – № 63.

6. Об утверждении Перечней направлений подготовки высшего профессионального образования. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 сентября 2009 г. № 337 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2009. – 30 ноября. – № 48.

7. Семинар, посвященный степеням уровня бакалавра. Хельсинки, Финляндия, 16–17 февраля 2001 года // Болонский процесс: нарастающая динамика и многообразие (документы международных форумов и мнения европейских экспертов) / Под науч. ред. д-ра пед. наук, профессора В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2002. – С. 310-314.

8. Bologna With Student Eyes 2009 / Content: A. Cacciagrano, B. Carapinha (Coord.), I. Gielis, L. Burns, L. Deca, M. Sciriha, O. Oye, V. Proteasa. – Leuven: The European Students' Union, 2009. – 175 p.

9. France. Implementation of the «Sorbonne/Bologna» Process objectives (1998-2003). Country report. – Paris: Ministère Jeunesse, Éducation, Recherche, 2003. – 9 p.

10. Harmonization of the Architecture of the European Higher Education System. Joint Declaration of Four Ministers in Charge of Higher Education in Germany, France, Italy and United Kingdom on the Occasion of the 800th Anniversary of the University of Paris (Sorbonne Declaration). Paris, France, May 25, 1998 // Compendium of Basic Documents in the Bologna Process: Steering Committee for Higher

Education and Research (CD-ESR), 1<sup>st</sup> plenary session, Strasbourg, 3-4 October 2002, Item 7 / Compiled by the Directorate General IV. – Strasbourg: Council of Europe, 2002. – Pp. 11-12.

11. Haug, G. Trends and Issues in Learning Structures in Higher Education in Europe / G. Haug // Trends in Learning Structures in Higher Education. Project Report, 7 June 1999. – Copenhagen, 1999. – Pp. 3-30.

12. Haug, G. Trends in Learning Structures in Higher Education (II). Follow-up Report Prepared for the Salamanca and Prague Conferences of March/May 2001 / G. Haug, Chr. Tauch // Toward the European Higher Education Area: Survey of Main Reforms from Bologna to Prague, April 2001. – Helsinki: National Board of Education, 2001. – Pp. 8-90.

13. Kirstein, J. Information on Learning Structures in Higher Education in the EU/EEA Countries / J. Kirstein // Trends in Learning Structures in Higher Education. Project Report, 7 June 1999. – Copenhagen, 1999. – Pp. 30-69.

14. O'Mahony, M. Universities and the Bologna Process / M. O'Mahony // Salamanca Convention 2001. The Bologna Process and the European Higher Education Area. – Genève: EUA Genève, 2001. – Pp. 45-64.

15. Realizing the European Higher Education Area. Communiqué of the Conference of Ministers Responsible for Higher Education in Berlin on 19 September 2003 (Berlin Communiqué) // The Bologna Process and its Implications for Russia. The European Integration of Higher Education / V.A. Belov, M.L. Entin, G.I. Gladkov etc.; K. Pursiainen, S.A. Medvedev (eds); Russian-European Centre for Economic Policy (RECEP). – M.: RECEP, 2005. – Pp. 156-161.

16. Shaping the European Higher Education Area. Message from Salamanca, Spain, March 29-30, 2001 // Salamanca Convention 2001. The Bologna Process and the European Higher Education Area. – Genève: EUA Genève, 2001. – Pp. 7-9.

17. Shared «Dublin» Descriptors for Short Cycle, First Cycle, Second Cycle and Third Cycle Awards. A Report from a Joint Quality Initiative Informal Group (Contributors to the Document are Provided in the Annex) / Draft 1 Working Document on Joint Quality Initiative Meeting in Dublin, Ireland, on 18 October 2004. – Dublin, 2004. – 5 p.



18. Strong Universities for a Strong Europe. Glasgow Declaration of European University Association. Brussels, April 15, 2005. – Brussels, 2005. – 21 p.

19. The European Higher Education Area – Achieving the Goals. Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Ministers Responsible for Higher Education. Bergen, Norway, 19-20 May 2005 (Bergen Communiqué) // The Bologna Process and its Implications for Russia. The European Integration of Higher Education / V.A. Belov, M.L. Entin, G.I. Gladkov etc.; K. Pursiainen, S.A. Medvedev (eds); Russian-European Centre for Economic Policy (RECEP). – M.: RECEP, 2005. – P. 171-177.

20. The European Higher Education Area. Joint Declaration of the European Ministers of Education (Bologna Declaration). Bologna, Italy, June 19, 1999 // Compendium of Basic Documents in the Bologna Process: Steering Committee for Higher Education and Research (CD-ESR), 1<sup>st</sup> plenary session, Strasbourg, 3-4 October 2002, Item 7 / Compiled by the Directorate General IV. – Strasbourg: Council of Europe, 2002. – P. 3-6.

ББК Ч481.2

УДК 001.895=111

### **Innovational Activity**

Koksharov V.<sup>1</sup>, Sandler D.<sup>1</sup>, Kadochnikov S.<sup>1</sup>,

Tolmachyev D.<sup>1</sup>, Mishchenko E.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Ural Federal University named after the first President of Russia*

*B.N. Yeltsyn (Russia, Yekaterinburg)*

<sup>2</sup> *Tambov State Technical University (Russia, Tambov)*

### **Introduction**

The most important goal of Russian higher professional education system reform is to form a group of leading universities that will be able to compete for intelligent resources with the best HEIs of developed countries, meet the country requirements in fundamental and applied scientific research, innovations and qualified staff.

The main aims are to reconstruct scientific and research constituent of the university activities and to return Humboldt standards of research university. This constituent was weakened during post-soviet period and in some cases even ruined completely. This is only a part of all aims set in the framework of higher professional education system reform. It is not of a minor importance to form among the leading HEIs the next entrepreneur level, implying the most vivid representatives of this model- Moscow Engineering University and Stanford University. However, to it is very difficult to implement an efficient knowledge transfer system to economics without serious scientific input as it is not possible to jump from feudal period to postindustrial world escaping the stage of mass production.

In the framework of the present article we set a goal to analyze the scientific and research activity level of Russian HEIs at the beginning of important stage of higher professional education system reform at the basis of 2009-2010 years results.

Comparison of result and resource helps to evaluate the further HEIs development directions. We would like to remind that this reform period started 2007 alongside with foundation of the first federal universities. Later on the total number

of the federal universities was raised up to 9, 27 national research HEIs were created. The leading HEIs have a got a powerful resource, i.e. programmes fund, grants for innovational infrastructure development, realization of innovation projects in the frames of cooperation with enterprises, attraction of the leading foreign scientists. Practically, the state have started to form a cluster of the leading state universities, the best of which will be able to compete with the best universities of the world in the most important resource in modern economics- human resource.

The other important issue of the present article is to understand which branches of scientific potential the leading universities should influence. Obviously Russian universities should not concentrate their efforts, for example, on the rise of Fields Prize laureates or Nobel Prize laureates among their graduates and staff (though this problem is rather solvable, but requires a lot of resources). But to raise the publicity level in quoted international magazines is a goal to be achieved in quite reasonable terms.

The third goal is not directly connected with governmentally set higher professional education system reform. Singling out the group of leading HEIs doesn't mean that the rest of the universities are considered to be "second-quality", possessing no development potential. In their local regions universities should become educational and scientific development drivers, cooperating with other HEIs and scientific organizations.

How can we evaluate the scientific result of Russian HEIs? The simplest way to evaluate it might be authoritative international ratings data. In the year 2009 the goal to enter this ratings became one of the most important reform goals formulated by the Chairman of the Government V. Putin : "...These universities must have the leading, deserving positions in world educational and scientific ratings, must become an important link in national innovational system". The thing is that out of five the most authoritative global university ratings (ARWU or Shanghai, Times High Education-THE, QS, Leiden, USNews first three of which or the most famous, as USNews is oriented on American market and Leiden – on academic community) the most important HEIs activities index indicates scientific research qualities (20% for QS/USNews, 40% for ARWU, 70% for THE and 100% for Leiden) [1 – 3]. By

quality we mean publication activity and quoting indexes (Leiden rating is based on bibliometrical indexes only), profit from research and reputation indicators – only for THE rating (fig.1). If Russian HEIs entered these ratings, to evaluate scientific and research results one would have needed simply to compare their indexes in corresponding rankings (e.g. to compare the quoting quantity for QS and USNews rating) of the most authoritative international ratings [4].

The problem is the fact that THE rating includes only MSU and SPSU, there are no Russian HEIs in ARWU and only in QS there are 13 Russian universities but this is not the ground to use this rating for comparison with the other Russian universities in general and on separate indexes before entering an integral rating [5]. We could solve the problem by comparing HEIs positions in national rating. For the last several years there were attempts to make such comparisons (Reuters, Interfax, “Kommersant”, consortium of Higher School of Economics and Russian Information Agency “Novosti”), each of them were strongly criticized by experts. The reasons are: conflict of interests (rating developer is affiliated with a rating participant, though this problem exists in ARWU), discrepancy with international ratings (rating results come in conflict with international comparisons), neglect of Russian specificity (“closed” research), etc.

#### Methods of HEIs Scientific Results Evaluation in Global University Ratings

Index	Shanghai	THE	Leiden	QS/USNews
Quality of teaching/study	Number of graduates awarded by Nobel Prize and Fields Prize	1) Reputational research of teaching- 15% 2) Number of PhD degrees – 6% 3) proportion of students and teaching staff -4.5% 4) proportion of Phd and Bachelor degrees- 2.35% 5) salary per one member of teaching staff-2.25%	Quality of teaching is not taken into consideration	Quantitative proportion of teaching staff and students
General load of direction “Quality of teaching/study”	10%	30%	-	20%

Index	Shanghai	THE	Leiden	QS/USNews
Quality of research	1) Number of publications in Nature and Science magazine -20% 2) Total number of articles indexed in Science Citation and Social Science Citation Systems – 20%	1) Reputational research of scientific and research activity – 18% 2) research profit -6% 3) number of articles per 1 teacher and 1 researcher -6%	Evaluation of bibliometric indicators (6 indicators). Indicators have no markings	Number of quoting per 1 member of teaching staff
General load of direction “Quality research”	40%	30%	-	20%
Quality of teaching staff	1) Number of university staff awarded with Nobel and Fields Prizes -20 % 2) Number of frequently quoted teaching staff -20%	Quality of teaching staff is not taken into consideration	Quality of teaching staff is not taken into consideration	Quality of teaching staff is not taken into consideration
General load of direction “Quality of teaching staff”	40%	-	-	-
Scientific impact of university	Scientific influence of university is not taken into consideration	Impact factor of scientific quoting (normal mean value of quoting per one article)	Scientific impact of university is not taken into consideration	Scientific impact of university is not taken into consideration
General load of direction “Scientific impact of university”	-	30%	-	-
International activity	International activity is not taken into consideration	1) Portion of foreign teaching staff in the total amount of teaching staff -2.5% 2) Portion of foreign students in total amount of students -2.5% 3) Portion of teachers publications in scientific magazines in cooperation with at least one foreign co-author , in general amount of magazines publications of teaching staff -2.5%	International activity is not taken into consideration	1) Portion of foreign teachers at university- 5% 2) Portion of foreign teachers at university- 5%
General load of direction “International activity”	-	7.5%	-	10%

It is not possible to overcome these antagonisms completely, but in the framework of this research we have the opportunity to use additional criteria that let to analyze and evaluate scientific results of Russian HEIs.

All international ratings, except for Leiden, take into account the former merits of the university. For this reason MSU will keep its position in the majority of ratings. We are more interested in the current result that determines future perspectives of this HEI to enter international ratings. Because of the fact that a Russian HEI can not afford to employ Nobel Prize laureates and raise its position in international comparisons, so we orient on indexes that can be managed. What are these indexes? Quoting, publications activity.

Details of these indexes differ (number of frequently quoted scientists, HEI quoting index, publications at Nature and Science, etc.) but we speak only about that magazine publications which are indexed by one of the two major base of scientific quoting – Scopus and Web of Science. For this reason the first indicator we use to evaluate scientific result is amount of publications in issues indexed by Scopus per the full rate of teaching staff. It is reasonable to use the other indexes: quoting amount of articles written in a certain period of time, number of frequently quoted scientists etc., but at the first stage the first indicator is enough to evaluate HEI's perspectives, because if a university is published in authoritative scientific issues, there are no doubts that it shows very high scientific results.

The main pretension to these indexes in Russian environment is the lack of 3 publication groups in international bases. First group consists of articles on secret topics to ensure national safety (though this reason allows the countries with developed military potential such as the USA, France, the UK and developing countries like China to maintain high publication level). Second group- publications on topics of no international interest (law, history, etc.). For example in France, where one of the most prominent sociological school is situated , attempts to use international indexes met resistance as in Russia. The third group – scientific articles on topics of local application but still important for state economics (innovations that efficiently transfer knowledge to economics, applied research for local companies, etc.)

This problem can be solved partially (not completely) using indirect indicators that characterize research level in a certain university and in a given field – these are scientific and research grants such as RSSF, RFFR and other funds including foreign ones. The average grant amount for a HEI is 100-300 thousand rubles (2009) but there are rare exceptions. Considering Russian academic system of applications selection in RSSF, RFFR and by foreign grant holders, grants orientation towards fundamental research and certain scientists maintenance we can use it for HEI scientific result evaluation in that part which is not connected with international publications (humanities in particular because publications in this field almost are never included in Scopus). This index- total number of grants per full rate of teaching staff- is our second main index of HEI scientific result evaluation.

To consider the main applied scientific research for companies and state interest that are secret or are of major value for Russian (not world) economics, the third important index is the volume of scientific , research, test and design activities (SRTDA) per full rate of teaching staff (grants amount is also included but money equivalent plays a minor role in this index).

Three above mentioned indexes – publications in Scope indexed magazines per teaching staff in 2008-20010; total number of research grants per teaching staff in 2009; STRDA volume per teaching staff in 2009- all these indexes are equally used in rating HEI scientific results. Undoubtedly, equal use of all three indexes, their partial intersection, lack of such an important indicator as quoting in evaluation shows this comparison is not methodologically precise. But we insist on the fact that this comparison gives us more correct evaluation of Russian HEIs than direct use of global rating approaches of scientific result evaluation because it considers “secret” scientific and research activities and publications succeeded to pass over complicated grant selection systems in the fields that are not covered in foreign and translated scientific periodicals.

As the basis of potential development evaluation of Russian HEIs we consider evaluation logic of resources, that were spent by government for financing of the major HEIs development programs.

For the last five years the state has distributed significant resources at the basis of competition among restricted number of HEIs. The total amount of winnings is the

major potential indicator. Undoubtedly the sums are differ but the fact of winning demonstrates the serious potential of a HEI.

The second parameter is the amount of equipment investments (calculated as the previous indexes per full rate of teaching staff). As we did not viewed specializing universities (pedagogical, economical, etc.) this parameter is the most important and it characterizes the scale of renovation after long main funding break, directly borrowed from natural-science directions.

With all these above mentioned restrictions of HEIs evaluation approach use and low quality HEIs statistics (the most important index is the number of full rates of teaching staff) the final HEIs distribution in terms of “result-potential” gives an opportunity to evaluate in detail real scientific results of Russian HEIs.

Presently it is not possible to forecast the leader among HEIs, because the managing factor is the quality of administrative decisions. Considering experience of the universities that have started 5 years earlier it becomes obvious that results can differ.

Administrative decisions quality concerns not only financial distribution. In regions of Russia you can hardly find a HEI which leading scientific staff is not the member of Russian Academy of Sciences- the system that financed fundamental research for last 20 years. As a result of this, the best scientific results in the country (excluding Moscow and Saint Petersburg) belong to HEIs cooperating with Academy of Science institutions.

Reasoning from these statements we can formulate 4 key directions of international level growth of Russian HEIs scientific productivity:

- further integration with scientific organizations, above all with Russian Academy of Sciences, in scientific research sphere;
- motivation of publication activity in foreign scientific magazines indexed by Scopus or Web of Science;
- maintenance of activity in the sphere of Russian and foreign scientific grants, including co-financing and raising of publications to international level;
- motivation of cooperation between universities of the region in scientific and research HEI projects.



## ***Research and Development Potential of the Russian Higher Education Institutions***

The authors designate two problems in frames of this paper. First, to analyze the level of research activity of the best Russian universities at the start of the most important stage of higher education system reform – basing on the result of 2009-2010 and to assess what kind of resource they have received at their disposal from the state. Second, to understand which areas of research potential and how should the leading universities try to influence. The approach to the assessment of research and development activity of the universities is suggested to solve these problems of comparison of methodologies for evaluating research results of universities in global rankings of higher education institutions. Basing on the results and conclusions four key directions for significant growth of international level of scientific productivity of Russian universities are formulated.

Keywords: research and development potential, Russian higher education institutions, Russian universities, higher education system reform, scientific result.

### *References*

1. Docampo D. (2010). On using the Shanghai ranking to assess the research performance of university systems. *Scientometrics*, Vol.86, I, 77-92.
2. Florian R.V.(2007) Irreproducibility of the results of the Shangai academic ranking of world universities. *Scientometrics*, Vol.72, I, 25-32.
3. Hazelkorn F. (2011). Do ranking promote trickle down knowledge? *University World News*, 182. Available at [http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d\\_no=41637](http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=41637).
4. Zavarykina L.V., Lopatina A.S., Perfilieva O.V. (2012), Sravnitel'nyi analiz mezhdunarodnykh metodologii ranzhirovaniya vysshikh uchebnykh zavedenii [Comparative analysis of international methodologies of ranking higher educational institutions]. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsii* [Bulletin of International Organizations], I, 70-121.
5. Akoev M. (2012). Zachem nyzhny reitingi vuzov [What is the purpose of higher education institutions ranking]. *Ekspert-Ural*, 2-3 (495).

УДК 575.1

ББК 74.262.8

**Использование математических знаний при изучении генетики  
в средней школе**

Коновалова М.В.<sup>1</sup>

*МАОУ лицей № 14 им. А.М. Кузьмина (Россия, г. Тамбов)*

Интегрированность обучения и использование метапредметных связей являются характерными особенностями современного образовательного процесса. Генетика, как наука и как раздел школьного курса биологии имеет обширные метапредметные связи с целым рядом учебных дисциплин, в том числе и с самой точной наукой – математикой. Успешное овладение генетическим материалом с самого начала требует от школьников наличия прочных математических знаний, как общего плана, так и специальных, более узких и специфических. Ведь даже доказательство основополагающих законов генетики – законов Г. Менделя является простейшей, а потому и гениальной математической моделью.

Математические знания, методы и приемы очень разнообразны, и в генетике используются многие из них. Математические методы и приемы используются практически на каждом уроке генетического раздела биологии, как при изучении теоретического материала, так и при решении задач. Поэтому учитель биологии должен сам свободно владеть такими методами и приемами.

Весь спектр математических знаний, используемых при изучении генетики, в короткой статье осветить невозможно, поэтому мы укажем лишь самые важные для генетики математические разделы.

Достаточно часто приходится использовать решение квадратных уравнений (например, в темах «Дигибридное скрещивание», «Закон Харди-Вайнберга»), постоянно применяются элементы теории вероятностей (практически на каждом уроке), закономерности математической статистика, элементы математиче-

---

<sup>1</sup> Коновалова Марина Валентиновна, учитель биологии и экологии МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина, г. Тамбов.

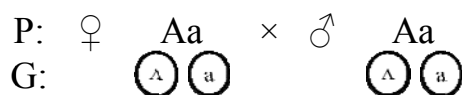
ской комбинаторики, желательно использование метода математической индукции. При решении сложных задач факультативного курса и в индивидуальной работе с одаренными детьми можно использовать решение уравнений  $n$ -й степени, квадратных многочленов.

К сожалению, ряд важных для генетики математических тем и разделов не изучаются в современном базовом курсе математики или представлен только в специализированных математических классах. Это метод математической индукции, элементы теории вероятностей, закономерности математической статистики. Поэтому учителю биологии при изучении генетических вопросов приходится восполнять пробел в математических знаниях учащихся.

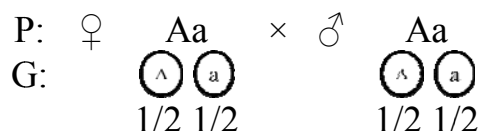
Уже при изучении основных закономерностей моногенного наследования, мы рекомендуем дать детям элементарные сведения из теории вероятностей. В этом случае учащиеся быстрее и глубже усваивают материал курса. Начать следует с объяснения сущности двух основополагающих законов теории вероятностей – закона умножения и закона сложения вероятностей. Учитель поясняет, что если какое-то событие включает в себя несколько элементарных событий, то вероятность такого события рассчитывают по законам теории вероятностей. Если элементарные события не связаны между собой (то есть независимы друг от друга и происходят или могут происходить одновременно), то вероятность события рассчитывается путем умножения входящих в него элементарных событий. Если же событие включает в себя несколько несовместимых элементарных (закон умножения вероятностей) событий (то есть элементарные события не могут происходить одновременно), то вероятность такого события рассчитывается путем сложения входивших в него элементарных событий (закон сложения вероятностей)

Для более полного усвоения программного материала по моногибридному скрещиванию можно дать вывод закона расщепления гибридов второго поколения вероятностным методом.

Учитель записывает на доске или демонстрирует с помощью презентации алгебраическую (генетическую) схему скрещивания для вывода II закона Менделя.



Далее рассуждения проводятся таким образом. Каждая родительская особь образует по два типа гамет – А и а. Вероятность образования каждого сорта гамет каждой особью равна  $\frac{1}{2}$ .



Особь генотипа АА образуется от слияния гаметы А женской особи и гаметы А мужской особи. Вероятность образования каждой такой гаметы равна  $\frac{1}{2}$ . Образование гамет одного родителя происходит независимо от аналогичного события у другого родителя. Значит, вероятность образования особи АА рассчитывается по закону умножения вероятностей.

$$p_{AA} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

С помощью аналогичных рассуждений и действий рассчитывается вероятность образования рецессивной гомозиготы аа.

$$p_{aa} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Гетерозиготные особи Аа могут получаться двумя путями: объединением гаметы А материнского растения с гаметой а отцовского растения или объединением материнской гаметы а с отцовской А. События эти несовместимы (не могут произойти одновременно), так как только одно из них приводит к возникновению конкретной гетерозиготной особи. Поэтому при расчете вероятности образования особи АА элементарные вероятности указанных выше двух путей образования гетерозиготы (элементарные вероятности) складываются. Тогда как каждая элементарная вероятность внутри анализируемого события рассчитывается по закону умножения вероятностей (ведь процессы образования двух типов гамет у каждой отдельной особи – события независимые, а значит совместимые).

$$p_{Aa} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

Таким образом, вероятность образования особей с доминантным признаком равна  $p_{AA} + p_{Aa} = 1/4 + 2/4 = 3/4$ . Вероятность образования особей с рецессивным признаком  $p_{aa} = 1/4$ .

$$3/4 : 1/4 = 3/16$$

Таким же путем можно вывести и закон независимого комбинирования признаков и свойств при изучении закономерностей дигибридного скрещивания.

После знакомства с основными законами теории вероятностей и возможностями их использования в генетике полезно с учащимися решить несколько задач с использованием вероятностных законов.

Пример.

Муж и жена – кареглазые гетерозиготы. Определите вероятность того, что один из их возможных детей будет кареглазым, а другой голубоглазым.

Предложенный в задаче случай включает в себя два возможных и несовместимых варианта: первый ребенок кареглазый, а второй голубоглазый и первый ребенок голубоглазый, а второй кареглазый. Вероятность предложенного события равна сумме вероятностей этих двух вариантов. Вероятность появления в данном браке кареглазого ребенка равна  $3/4$ , а голубоглазого  $1/4$ . Следовательно вероятность предложенного события равна

$$p = 3/4 \times 1/4 + 1/4 \times 3/4 = 3/16 + 3/16 = 6/16 \text{ или } 3/8$$

При ознакомлении со статистическим характером расщепления желательно предложить вниманию учащихся использование метода  $\chi^2$  (хи-квадрат). Данный метод является универсальным статистическим методом и используется в разных областях человеческих знаний, поэтому овладение данным методом будет полезным для всех детей, которые планируют заняться серьезным изучением любой науки, а не обязательно биологии.

При изучении закономерностей полигенного наследования мы советуем использовать метод математической индукции в сочетании с элементами математической комбинаторики для вывода общих формул независимого полигибридного скрещивания. Вывод этих формул можно предложить учащимся в виде решения небольших генетических задач.

Пример.

Определите возможное число типов гамет, зигот, фенотипических и генотипических классов, характер расщепления по фенотипу и генотипу в  $F_2$  независимого  $n$ -гибридного скрещивания при полном доминировании по всем признакам.

Первоначально детей знакомят с методом математической индукции, который заключается в выводе общих формул на основе анализа нескольких частных. Затем приступают к решению задач.

1. Определяем число типов гамет у  $n$ -гетерозиготы.

Имеется  $n$ -гетерозигота  $AaBbCcDd\dots$

Рассмотрим образование гамет по каждому моногенному признаку. Гетерозигота по каждому такому признаку образует по 2 типа гамет. Имеется  $n$ -пар признаков. Чтобы определить общее число гамет, образуемое  $n$ -гетерозиготой, нужно перемножить между собой показатели, полученные по каждому признаку, то есть следует 2 умножить на 2  $n$  раз. Получим  $2^n$ .

2. Определяем возможное количество типов зигот (типов сочетаний гамет).

$P: \text{♀ } AaBbCcDd \times \text{♂ } AaBbCcDd$  (всего  $n$ -пар признаков)

Женская особь дает  $2^n$  тип гамет, мужская особь также  $2^n$ . Чтобы найти количество типов зигот данные показатели нужно перемножить.

$$2^n \times 2^n = 4^n$$

3. Определяем число фенотипических классов в потомстве.

Схема скрещивания та же. Анализируем результаты скрещивания по каждому моногенному признаку. Скрещивание гетерозигот дает 2 фенотипических класса потомства. Всего получаем  $n$  таких показателей. Значит общее число фенотипических классов по всем признакам равно  $2^n$ .

Путем аналогичных рассуждений и приемов определяем число генотипических классов, характер расщепления по фенотипу и генотипу.

Вывод общих формул полигибридного скрещивания позволяет избежать их механического запоминания.

Использование нами описанных выше методов и приемов показало, что дети, овладевшие ими, имеют прочные и осознанные знания, легко и быстро решают генетические задачи, могут логически объяснить свои действия. Поэтому мы советуем учителям использовать в своей практической деятельности предложенные нами методы и приемы.

#### *Список использованной литературы*

1. Безручко Б.П., Смирнов Д.А. Математическое моделирование и хаотические временные ряды. – Саратов: ГосУНЦ "Колледж", 2005.
2. Ветцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. – М.: Наука, 1969.
2. Дромашко С.Е. Биология и математика. – М.: Наука и техника, 1986.
3. Свиржнев Ю.М., Пасеков В.П. Основы математической генетики. – М.: Наука, 1982.
4. Смит Дж.М. Математические идеи в биологии. – М.: Мир, 1970.
5. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2001.
6. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. – Т. 2. – М.: Мир, 1969.

УДК 20.1

ББК 50.2

**Воспитание экологической культуры у обучающихся  
в современном обществе**

Краснова Л.В.

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Основная общеобразовательная школа»  
(Россия, Тамбовская область, г. Котовск)*

Приблизительно с шестидесятых годов двадцатого столетия, когда перед человечеством впервые так остро встала проблема уничтожения всего живого в связи с промышленной деятельностью, стала оформляться новая наука – экология и как следствие этого возникновения, появилась экологическая культура.

В связи с глобальным экологическим кризисом, необходимо выяснить, какие отношения человека и природы можно считать гармоничными, как человеческая деятельность влияет на окружающую среду и отметить, почему экологическая культура и экологическое воспитание так важны особенно сейчас.

На современном этапе развития одной из серьезнейших проблем человечества является экологическая, которая за последние десятилетия приняла глобальный характер. Постоянно возрастающее давление на окружающую среду посредством потребительского, безнравственного отношения к природным богатствам и нерациональное их использование, экологическая безграмотность привели к сильному загрязнению всех природных сред отходами, основная опасность чего кроется в возможности полной деградации естественных экосистем. Решить проблемы такого масштаба силами какого-либо одного государства невозможно, поэтому необходимым является объединение людей по всему миру. Мировое научное сообщество для решения экологических проблем выделяет две главные задачи:

- принятие практических первоочередных мер по выходу из кризиса;
- воспитание экологической культуры подрастающего поколения с целью предотвращения повторения сложившейся ситуации.



И если решением первой задачи должны заниматься главы государств и их объединения, то груз ответственности за решение второй лежит на «плечах» педагогического сообщества. Экологическое образование было выдвинуто ЮНЕСКО и Программой ООН по охране окружающей среды в разряд основных средств гармонизации взаимодействия человека и природы. Сегодня международное экологическое движение педагогов признает образование в области окружающей среды приоритетным направлением модернизации системы образования в целом. Исходя из этого, Правительство РФ приняло постановление от 03.11.94 № 1208, в котором экологическое образование и воспитание школьников определялось как приоритетное направление работы школы. Это обстоятельство особенно закономерно сейчас, поскольку в условиях значительного законодательного вакуума в экологии, отсутствия необходимой экономической поддержки ее со стороны государства, массовое распространение экологических знаний в сочетании с проблемами общего воспитания приобретает особое значение в системе мер, позволяющих воспитывать в человеке духовность – фактор, гарантирующий, что экологические знания получат наиболее эффективную реализацию и применение [1].

От уровня экологического воспитания, экологической культуры зависит вопрос выживания человечества, сможет ли человек остаться на нашей планете, или его ждёт вымирание или деградация с последующей мутацией. Именно такую дисциплину как «экологическая культура» сегодня возложена миссия спасения человечества, выработки механизмов противодействия вымиранию и гибели. Поэтому необходимо внимательнейшим образом подойти к проблеме экологического кризиса, и противодействовать ему посредством образования и путём пересмотра, как достижений цивилизации, так и всего законодательства.

Человек строит свой дом так, как видит себя, вечность, окружающую его природу. Задача, стоящая перед общеобразовательной школой состоит в создании условий для гармоничного развития личности, формирования таких жизненных идеалов и принципов, которые вывели бы человека на путь сотрудничества с природой и сохранения его целостности. Чем раньше ученик будет

введен в сферу экологических проблем, тем эффективнее будет протекать процесс воспитания у него ответственного отношения к природе.

Экологическое образование выступает как сложный педагогический процесс. Знание основ экологии – это важнейший компонент экологической культуры, развиваемый у школьников. Сложившаяся в настоящее время система школьного и внешкольного образования и воспитания включает большой объем экологических знаний, умений и навыков, реализующих требования в направлении роста и развития экологической культуры.

Одним из важнейших принципов экологического образования считается принцип непрерывности – взаимосвязанный процесс обучения, воспитания и развития человека на протяжении всей его жизни [2].

### **Основы формирования экологического воспитания в общеобразовательных учреждениях**

Слово «экология» и его производные прочно вошли в наш повседневный словарь. Обычно под «экологическим воспитанием» понимают воспитание любви к природе. Действительно — это составная часть такого воспитания, но нередко приёмы, которыми воспитывают такую любовь, очень сомнительны.

Воспитание должно обеспечить такое поведение человека, которое будет соответствовать нормам и правилам поведения, принятым в данном обществе. Социальное воспитание связано с образованием, просвещением, обучением и самообразованием ребенка. Педагогу следует помнить, что на ребенка в процессе формирования личности влияют:

- природа и родной язык;
- общение в семье, в школе, окружающая среда;
- его деятельность;
- средства массовой информации, искусство, литература;
- образ жизни самого ребенка, его стремления, планы, роль, которые он выполняет в микросреде.

В настоящее время каждый человек, не зависимо от его специальности, должен быть экологически образован и экологически культурен. Только в этом

случае он сможет реально оценивать последствия своей практической деятельности при взаимодействии с природой.

Экологически культурная личность должна иметь экологические знания по основным разделам экологии и экологии родного края (краеведению), а также обладать экологическим мышлением, то есть уметь правильно анализировать и устанавливать причинно-следственные связи экологических проблем и прогнозировать экологические последствия человеческой деятельности [3].

### **Многообразие экологического воспитания**

Характерно, что природа в деятельности школьников выступает разносторонне, требуя проявления соответствующих разносторонних способностей, так, она оказывается объектом заботы и труда, когда учащиеся преобразуют и охраняют ее; объектом и предметом целенаправленного познания, когда они изучают ее закономерности на уроках и дома; реальным пространством, где протекает деятельность; окружающей средой – в занятиях спортом, путешествиях; объектом и предметом художественного изображения – в процессе творческого воссоздания ее образов в самодеятельном искусстве. Что бы обеспечить наиболее благоприятные условия для формирования отношений учащихся к действительности, школа организует трудовую, познавательную, опытническую, конструкторскую, художественную, игровую, туристско-краеведческую и спортивно – оздоровительную деятельность детей среди природы [4].

Главные задачи экологического воспитания школьника – формирование экологической культуры, т. е. грамотного и искреннего отношения ребёнка к окружающей его природе, понимание им своего места в мире живого и неживого, установление личного влияния каждого на окружающую природу, создание предпосылок для понимания необходимости бережного и доброго отношения к людям как к части живой природы.

Целью является воспитание экологической культуры через формирование ответственного отношения к природе, а средством – природоохранная деятельность, направленная на сохранение, бережное использование и приумножение богатств родной природы. Поэтому важно научить школьников чувствовать,

понимать, что природа представляет огромную, ни с чем не соизмеримую ценность как источник природных ресурсов, как среда жизни человека, а также источник восстановления его сил и здоровья, как средство духовного развития личности.

Система работы по экологическому воспитанию в нашей школе строится на следующих уровнях учебно-воспитательного процесса:

- Предметная деятельность (через предметы: биология, география, природоведение, окружающий мир и ОБЖ, литературное чтение, включение экологических знаний в учебные предметы различных циклов, уроки – экскурсии, интегрированные уроки, уроки-игры);

- Внеклассная деятельность (внеклассные мероприятия: конкурсы, викторины, игры, утренники, экскурсии, классные часы, уроки здоровья);

- Практическая деятельность (работа на пришкольном участке, летняя трудовая практика, субботники)

- Работа с родителями (совместная деятельность учащихся с родителями в трудовых делах, конкурсах);

- Научно-исследовательская работа (проектная деятельность, участие в конкурсах)

Несмотря на то, что формирование экокультуры происходит в основном на уроках окружающего мира, природоведения, биологии эту работу можно продолжать практически на любом другом учебном предмете школы:

- Дисциплины математического цикла создают условия для развития умений количественной оценки состояния природных объектов и явлений.

- ИЗО способствуют развитию ценностных ориентаций, оценочных суждений, общению с природой и грамотному поведению в ней, способствуют развитию эстетических и нравственных отношений, творческой активности и проявления определенного отношения к окружающей природной среде.

- На уроках русского языка работу по формированию экокультуры проводится на основе специально подобранных текстов природоведческого характера.

Процесс формирования экологической культуры не исчерпывается экологическим образованием. Экологическое воспитание и экологическое образование – два взаимосвязанных, самоценных, но не самостоятельных процесса. Если стержнем образовательных программ является определенный круг знаний, умений и навыков учащихся, то стержнем программ экологического воспитания – становление нравственно-экологической позиции личности, ее взаимодействие с окружающей средой [5].

Одно из направлений решения проблемы формирования экологической культуры у школьников является – внеклассная работа. Повысить эффективность этой работы можно, соблюдая определенные педагогические условия, к числу которых относятся:

1. Ясное и четкое осознание целей образования и воспитание учащихся в области окружающей среды
2. Оптимальное сочетание традиционных форм и методов, теоретических и практических занятий
3. Использование возможности семьи в формировании у детей любви и бережного отношения к природе, привлечение родителей к организации этой работы
4. Усиление практической направленности деятельности школьников, реализации в действии девиза «Мыслить глобально, действовать локально»
5. Формирование у учащихся активной гражданской позиции, воспитание у них стремления к участию в деятельности местных и региональных экологических организаций.

В нашей школе для организации внеклассной работы зачастую проводятся экологические игры типа КВН, «Что? Где? Когда?», экологическая викторина («Охраняемые растения области», «Заповедные территории», «Редкие и исчезающие животные», «Предприятия – загрязнители»), деловые и ролевые игры (научные конференции, пресс-конференции). Также проводятся просветительные мероприятия (конкурсы рисунков, плакатов, выпуск фотостендов, конкурсов чтецов и певцов).

В нашей школе проводятся исследовательские работы, направленные прежде всего на изучение следующих вопросов:

- изучение влияния меняющихся факторов среды на компоненты природы;
- изучение антропогенного воздействия на природу;
- изучение влияния меняющихся факторов природной среды на здоровье человека;
- экологический мониторинг воды, почвы, воздуха, школьного здания;

Огромный вклад в дело экологического воспитания вносят классные руководители.

Во время бесед, классных часов учащиеся приобретают новые знания, необходимые им в их практической жизни, учатся решать экологические проблемы в повседневной жизни, грамотно себя вести в природе, чтобы не навредить своему здоровью и, прежде всего, окружающей среде. Работа в системе помогает формированию у школьников бережного отношения к природе, ответственность за ее сохранение [6].

С ранней весны до поздней осени ребята трудятся на пришкольном участке. За время работы на учебно-опытном участке учащимся прививается любовь к земле, к растениям, они приобретают навыки работы с лопатой, граблями, учатся сеять семена, поливать, рыхлить, пересаживать комнатные растения, высаживать рассаду. Воспитывается любовь к прекрасному, природе, родному городу и к Родине.

Также ежегодно проводятся акции «Чистый берег», «Чистый город», «Неделя защиты окружающей среды», «День птиц», озеленение школы и города, изготовление кормушек и гнезд.

При взаимодействии с окружающей средой у детей расширяется кругозор, приобретаются новые знания, воспитываются нравственные и волевые качества, такие как дружба и взаимопомощь, коллективизм. Развиваются двигательные навыки и укрепляется здоровье, изучаются правила поведения в окружающем мире. Правильно спланированная системная работа ведет к тому, что дети становятся добрее, умеют сопереживать, радоваться, волноваться. Так шаг за

шагом нужно стремиться прививать детям бережное, любовное отношение к окружающему миру [7].

Помимо школы в экологическом воспитании должны принимать участие и родители. Цель экологического воспитания в семье – формирование такого отношения к окружающему миру, которое обеспечивает осознанное стремление к овладению знаниями, умениями и навыками, необходимыми для личного участия каждого члена семьи в решении и предупреждении экологических проблем, уменьшении антропогенного воздействия на окружающую среду; формирование основ понимания единства и взаимосвязи человека и окружающего мира; воспитание принципов взаимодействия с окружающим миром.

Направления экологического воспитания в семье:

- обучение детей бережному использованию воды, электроэнергии, продуктов питания;

- формирование у членов семьи культуры потребления и понимания необходимости вторичного использования бытовых отходов; осознание связи между каждодневным поведением человека и состоянием окружающей среды, качеством жизни семьи, включая здоровье и благополучие ее членов и других людей;

- обучение детей навыкам бережного отношения к собственному жилью, домашним и сельскохозяйственным животным, комнатным растениям;

- организация просветительской деятельности среди детей и их родителей в неформальных объединениях при учреждениях и домоуправлениях.

Для осуществления стоящих перед нашей страной задач по превращению каждого ее уголка в цветущий край необходимо своевременно формировать экологическую культуру, эстетические отношения к природе, развивать любовь к ней и нести ответственность за ее состояние [8].

Природа не может защищать себя от варварского, корыстного, равнодушно – пассивного отношения к ней, от враждебных ее действий человека и вмешательства в ход естественных процессов, вызывающих гибель многих растений и животных. В нравственном обществе сформулирован закон об охране природы, который должен выполняться каждым гражданином страны. К его

выполнению подрастающее поколение подготавливается всем содержанием и формами нашей жизни, особенно условиями единого учебно – воспитательного процесса школы. Полноценный эффект будет достигнут, когда экологическое сознание и поведение станут составной частью общей культуры молодого человека [9].

#### *Список использованной литературы*

1. Барышева Ю.А. Из опыта организации экологической работы // НШ. – 1998. – № 6.
2. Боголюбов С.А. Природа: что мы можем. – М., 1987.
3. Бондаренко В.Д. Культура общения с природой. – М., 1987.
4. Глазачев С.Н. Сохраним ценности экологической культуры // НШ. – 1998.
5. Гюльвердиева Л.М., Утенова З.Ю. Национальные традиции и их использование в экологическом воспитании детей // НШ. – 1998. – № 6.
6. Жестнова И.В. Состояние экологического воспитания учащихся // НШ. – 1989. – № 10-11.
7. Попова Н.Н. Лаборатория жизни // НШ. – 1998. – № 6.
8. Симонова. Л.П. «Зеленый дом // НШ. – 1998. – № 6.
9. Чистякова Л.А. Формирование экологической культуры. – Урал. ГАРГ. – 1998.



УДК 376.64+372.857

ББК 74.3

**Экологические занятия в школе-интернате как условие формирования активной творческой личности ребёнка с задержкой психического развития**

Кривобокова М.В.

*ТОГБОУ для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей*

*«Отъясская специальная (коррекционная) школа-интернат*

*для детей с ограниченными возможностями здоровья»*

*(Россия, Тамбовская область, Сосновский район)*

Существование и процветание цивилизованного общества невозможно без гармоничной его связи с окружающей средой. Особое значение приобретает эта задача, когда речь идет о детях – сиротах с ограниченными возможностями здоровья (имеющих диагноз задержка психического развития (ЗПР)), лишенных родительской поддержки, приобретших негативный социальный опыт, отличающихся ослаблением физического и психического здоровья, нравственной неустойчивостью. Именно поэтому в нашей школе особое внимание уделяется развитию экологической культуры воспитанников.

У каждого человека детство неразрывно связано с тем или иным неповторимым уголком природы: речкой, лесом, родником, полем, озером, горами. С них начинается Родина. Там человек родился, вырос, учился. Отъясская специальная (коррекционная) школа-интернат для детей-сирот расположена в живописном месте. Здесь и сосновый лес, и обширные луга, и удивительные по красоте, окрестности рек Цна и Челновая. А дети есть дети: им хочется поиграть, пошалить, погулять. Именно поэтому им так неинтересны школьные уроки – скучные и однообразные. Но остаются занятия после уроков: факультативы, кружки.

В Отъясской специальной (коррекционной) школе-интернате для детей с ЗПР в 5 классе имеется факультативный курс «Тропинка в мир Природы». Интегрированный курс «Тропинка в мир Природы» ведётся параллельно с курсом

«Природоведение – 5 класс», но только во внеурочное время. Он разработан с учетом проведения занятий не только экологического направления, но и рассчитан на общее развитие пятиклассника – интеллектуальное, этическое, эстетическое, сенсорное и речевое. Эти занятия позволят детям с ЗПР перейти на следующую ступень своего образования и развития, так как двухчасовое недельное занятие будет проводиться тремя педагогами: преподавателем биологии, психологом и логопедом. Такой интегрированный подход к изучаемому предмету (природа) будет способствовать не только усилению эффективности усвоения материала, но и формированию у детей умения взглянуть на один и тот же предмет с разных точек зрения. В этом курсе продолжена начатая в начальных классах работа по изучению природы в смысле чувствования, впечатления, понимания неразделенности с ней, и это наиболее трудная из педагогических задач при воспитании детей с ограниченными возможностями здоровья.

Занятия факультативного курса рассчитаны на 2 академических часа, поэтому они разнообразны по содержанию.

Первая часть каждого занятия – экологическая прогулка (или по окрестностям школы, или виртуальная). Посещение пятиклассниками казалось бы уже известных мест, но с дугой целью, даёт возможность «увидеть» мир природы – она становится интересным объектом исследования. Первые наблюдения основаны на сенсорном восприятии воспитанниками объектов живой и неживой природы. В течение года детям предлагается достаточно большой для их возраста объём знаний, усвоению которого способствует эмоциональная насыщенность познавательного материала. Чередование различных видов деятельности (игр, элементов пантомимы, классификационных занятий и т. д.) позволяет постоянно держать внимание детей с ЗПР.

Вторая часть – пробуждение эмоционально-положительного отношения к природе и умения передавать свои впечатления о красоте окружающего мира с помощью простых приёмов художественного творчества. Здесь верными помощниками становятся музыка и поэзия. Практически каждое занятие сопровождается просмотром высокохудожественных презентаций с музыкально-

поэтическим сопровождением. После просмотра слайдов знакомство с темой продолжается в ходе беседы. Занятия этой части очень насыщены не только по видам деятельности, но и включением в работу сразу нескольких органов чувств. Здесь и цветовосприятие, и развитие мелкой моторики, и расширение тактильных ощущений и многое другое. Возможность релаксации детям предоставляется во время обязательной для всех занятий физкультминутке.

В основе третьей части занятия лежат традиционные виды обучения и воспитания. Ставятся задачи по совершенствованию монологической речи, формулированию мысли, обучению делать выводы. Обогащение словарного запаса происходит на каждом этапе занятия. Но присутствуют и тематические слова и именно с ними у детей этого возраста имеются проблемы. Детям предлагается вспомнить природные объекты, рассказать о способах знакомства с удивительными качествами этих объектов, о своих ощущениях, о тех художественных приёмах, которые позволили передать эти ощущения.

В рамках этого курса организована регулярная исследовательская деятельность экологического направления, в зависимости от темы текущего блока занятий. Получая определенную систему знаний, ученики также усваивают нормы и правила нравственно-экологического поведения в природе, так как через экологическое просвещение воспитывается ответственное отношение к природе.

Но нормы и правила поведения будут плохо усвоены, если не будут учитываться условия экологического воспитания. Первое важнейшее условие – экологическое воспитание учащихся должно проводиться в системе, с использованием местного краеведческого материала, с учетом преемственности, постепенного усложнения и углубления отдельных элементов. Второе неременное условие – надо активно вовлекать воспитанников с ОВЗ в посильные для них практические дела по охране местных природных ресурсов. Таких дел очень много: это внутреннее и внешнее озеленение школы, уход за цветниками, шефство над лесными участками там, где лес находится близко от школы, сбор плодов и семян луговых и древесно-кустарниковых растений, уборка валежника, охрана и подкормка птиц в ходе изучения родного края и тому подобное.

Экологические понятия у воспитанников школы-интерната формируются с опорой на присущую им эмоциональную отзывчивость, любознательность и, вместе с тем, способностью овладевать определёнными теоретическими знаниями.

Чтобы экологическое воспитание не было беспочвенным, обязательно нужно формирование экологического сознания. Экологически образованная личность, зная какой вред природе приносят те или иные действия, формирует свое отношение к этим действиям и решает для себя вопрос об их правомерности. Если человек экологически образован, то нормы и правила экологического поведения будут иметь под собой твердое основание и станут убеждениями этого человека.

Такой интегрированный подход к изучаемому предмету (природа) способствует не только усилению эффективности усвоения материала, но и расширению чувственного, эмоционального опыта ребёнка, формированию у детей умения взглянуть на один и тот же предмет с разных точек зрения, обогащению активного словарного запаса и коррекции имеющихся недостатков в речевом, психическом и интеллектуальном развитии детей с ОВЗ.

УДК 37.01

ББК 74.00

## **Анализ сущности понятия «ноосферное образование»**

Маренчук Ю.А.

*Северо-Кавказский федеральный университет (Россия, г. Ставрополь)*

Понятие «образование» в России было введено в XVIII веке Н.И. Новиковым (с немецкого – bildung) и с самого начала в сознании православного общества предполагало включение в его семантическую структуру представления о воспитании как о внутреннем движении к образу Божию [2]. В соответствии с Законом РФ «Об образовании» это – целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества, государства, сопровождающийся констатацией достижения обучающимся установленных государством образовательных уровней. Другими словами, образование есть относительный результат процесса обучения, выражающийся в формируемой у обучающихся системе знаний, умений и навыков, а также процесс воспитания и развития.

Образование – необходимое условие подготовки человека к жизни. Основной путь получения образования – обучение в учебных заведениях, где оно тесно связано с воспитанием. Этот процесс предполагает формирование особого уровня и стиля мышления, широкого взгляда на вещи и явления, самостоятельность позиции, и способность к творчеству – созданию нового знания [3].

На всем протяжении своего существования образование отражало всякий раз то господствующее миропонимание, которое составляло основу данной культуры в определенный исторический период. В полном согласии с изменениями представлений о человеке, его месте в мире, смысле его существования одна парадигма образования сменяла другую [1].

На сегодняшний день, особенно продуктивна для педагогики идея ноосферы (с греческого noos – разум), которая разрабатывалась В.И. Вернадским, А.Л. Чижевским, К.Э. Циолковским, В.С. Соловьевым, Н.А. Бердяевым, А.Д. Урсулом, Н.Н. Моисеевым и другими современными мыслителями, а исто-

ки ноосферного образования содержатся в концепциях таких выдающихся педагогов как К.Н. Вентцель и Ш.А. Амонашвили.

Обобщая их представления, Иванов С.А. определяет ноосферу как область единства (гармонии) природы и общества, в которой разум и духовно-нравственные приоритеты являются определяющими факторами развития цивилизации.

По В.И. Вернадскому, ноосфера – это неизбежная естественная стадия развития биосферы Земли, по достижению которой окружающая человека природа будет рационально преобразована научной мыслью и коллективным трудом человечества для максимального удовлетворения его растущих и материальных и духовных потребностей. Ноосфера – это новое эмоциональное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития. Для ноосферы характерно взаимодействие человека и природы: связь законов природы с законами мышления и социально-экономическими законами.

Следовательно, ноосферное образование – это образование, направленное на развитие целостного мировоззрения, экологического сознания и духовно-нравственных качеств личности. Это новое направление в педагогике ставит приоритетными вопросы становления личности, Человека, его духовно-нравственного стержня. Необходимо отметить, что ноосферное образование тесно связано с такими экологическими и социальными понятиями как «устойчивое развитие», «коэволюция общества и природы», «экологический императив».

Существо ноосферной концепции образования было определено А.Д. Урсулом еще в 1993 году в его монографии «Путь в ноосферу» [6]. Оно заключается в формировании ноосферного сознания людей, которое должно быть основано на приобретении ими ноосферных знаний и выработке ноосферного мировоззрения.

Основными задачами ноосферного образования, являются:

- коэволюция (совместное согласованное развитие) человечества и природы;
- приоритет гуманитарно-общечеловеческих ценностей;

- интегральный интеллект человечества;
- эффективно управляемое, устойчивое и безопасное развитие.

Изучение этих основных проблем процесса становления ноосферной цивилизации и должно стать исходной предпосылкой для определения содержания основных педагогических целей и задач в системе образования, модернизация которой осуществляется сегодня не только в России, но и ряде других стран мира (США, Японии, Великобритании, Германии, Китае).

По мнению Н.В. Масловой [4], целью ноосферного образования является мотивация целостного, экологически здорового типа мышления. Это тот тип мышления, который может дать человеку целостную картину Мира и способен стать инструментом решения глобальных проблем. Воспитание целостного мышления, основанного на синтезе современных достижений космической науки, квантовой физики, биологии, физиологии, теории систем, синергетики, нейрофизиологии, психологии является методом психолого-педагогического воздействия, который служит инструментом трансформации левополушарного (по преимуществу) мышления человека.

Главным отличием ноосферного образования является раскрытие внутренних ресурсов личности ученика, выявление уже заложенных в нем природой потенциальных возможностей.

Ноосферное образование является инновационным направлением в педагогике, его теоретические и практические основы в настоящее время активно разрабатываются учеными. Ноосферная школа отдает приоритет вопросам становления личности и ее мировоззрения, внутреннего мира, духовно-нравственных ценностей, в том числе ценности ответственного отношения каждого человека к природе [1].

Обобщение этих постулатов представлено в определении, данном Г.П. Сикорской, которая под ноосферным образованием понимает: «опережающее образование, создающее условие для развития Человека с коэволюционным мировоззрением, чувствующего и осознающего себя частью Космоса, несущего ответственность за жизнь в любом ее проявлении» [5].

Таким образом, ноосферное образование ориентировано на формирование мировоззренческой культуры личности, стремящейся к осознанию себя и своего места в этом мире, к самореализации и самосовершенствованию, развитию творческого потенциала.

#### *Список использованной литературы*

1. Иванов, С.А. Ноосферное образование школьников: методология и психолого-педагогические основы реализации / С.А. Иванов. // Научный диалог. – 2012. – Вып. 1. – С. 210-221.

2. Колесникова, И.А. Педагогическая реальность: опыт межпарадигмальной рефлексии. Курс лекций по философии педагогики / И.А. Колесникова. – СПб.: Детство-Пресс, 2001. – 288 с.

3. Лукьяненко, В.П. Терминологическое обеспечение развития физической культуры в современном обществе: монография / В.П. Лукьяненко. – М.: Советский спорт, 2008. – 168 с.

4. Маслова, Н.В. Ноосферное образование: Монография / Н.В. Маслова. – М.: Институт холодинамики, 2002. – 338 с.

5. Сикорская, Г.П. Экологическое образование. Уральский вариант (Краткая история, методологические основания и практика) / Г.П. Сикорская, С.В. Комов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007. – 202 с.

6. Урсул, А.Д. Путь в ноосферу: Концепция выживания и устойчивого развития человечества / А.Д. Урсул. – М.: Изд-во ЛУИ, 1993. – 275 с.



УДК 140.8

ББК 87.21

## **Совершенный человек: ступени ноосферной транзитивности**

Меликян М.А.

*Ивановский государственный университет (Россия, г. Иваново)*

Во все времена люди стремились к совершенству, к созданию идеального антропного образа, который бы являлся эталоном личностного бытия. Каждая эпоха предъявляла свои «требования» к совершенному человеку, обусловленные конкретно-историческими условиями жизнедеятельности. При этом, свойства, которыми наделялся идеальный человек, имеют под собой единый эмпирический фундамент. Цель настоящего исследования – раскрыть философские основания концепта совершенного человека, наиболее отчетливо обнаружившие себя в учении о переходе биосферы в ноосферу В. И. Вернадского.

Феномен совершенного человека (если о таковом вообще возможно вести речь в рамках логического дискурса) неоднозначен и противоречив. Его онтологизация обозначает себя уже в древнеегипетской, древнекитайской, древнеиндийской традициях; возвращается в культуру (после «темных веков») в эпоху Возрождения и Нового Времени. Присутствие этой идеи практически во всех культурно-исторических типах говорит о неоставляющем человека стремлении выйти за рамки своей исходной «человечности» (Платон), выделиться не только из «животного» мира, но и из мира «экзистенциального».

В XX веке интерес к совершенному человеку не угас, наоборот, проблематика получает новое звучание. Различные философские направления пытаются дать свой ответ на вопрос, каким должен стать человек, Homo sapiens, чтобы суметь выжить в новых условиях. Не случайно, в научной литературе появляются различные вариации на тему Homo sapiens sapiens. Вслед за «человеком прямоходящим» («Homo erectus»), «человеком деятельным» («Homo faber»), «человеком умелым» («Homo habilis»), «человеком работающим» («Homo ergaster»), появляются представления о «человеке читающем» («Homo legens»), «человеке играющем» («Homo ludens»), «человеке бессмертном» («Homo

immortalis»), «человеке эстетическом» («Homo aestheticus»), «человеке символическом» («Homo symbolicus»), «человеке разумном (Homo sapiens cogitative)», «человеке разумном информированном» («Homo sapiens informativus»), «человеке в глобальной сети» («Homo sapiens internetus») и т. п. Так Й. Хейзинга пишет в своей книге: «когда мы, люди, оказались далеко не столь мыслящими, каковыми век более радостный счел нас в своем почитании Разума, для наименования нашего вида рядом с *homo-sapiens* поставили *homo-faber*, человек-делатель. Однако термин этот был еще менее подходящим, чем первый, ибо понятие *faber* может быть отнесено также и к некоторым животным. Что можно сказать о делании, можно сказать и об игре: многие из животных играют. Всё же мне кажется, *homo ludens*, человек играющий указывает на столь же важную функцию, что и делание, и поэтому наряду *homo faber* вполне заслуживает права на существование» [14, с. 19].

Всем этим эвристически ценным попыткам раскрыть тайну человека свойственна некоторая незавершенность, они напоминают попытки слепых определить слона по некоторым (порой несущественным) признакам, данным им в ощущении. Указанные выше разновидности Homo не раскрывают сущности человека как целостного уникального феномена. Несмотря на то, что многие считают, что тайна человека разгадана, И. Т. Фролов отмечает: «внимательные размышления убеждают в обратном: мы находимся в познании человека лишь в самом начале пути, и тайна его во многом так и остается тайной» [13, с. 190], поэтому необходимо прийти к единой науке о человеке – антропологии в широком смысле, включая и философскую антропологию, которая при всех ее явных недостатках и ограниченностях ближе всего, однако, подошла к представлению о целостном человеке как главном объекте познания, к выявлению его диалектической природы» [13, с. 191].

Особое звучание проблема совершенного человека приобретает в контексте учения Владимира Ивановича Вернадского о переходе биосферы в ноосферу. (Заметим здесь, что один из биографов В.И. Вернадского – Р.К. Баландин – называл российского ученого «человеком ноосферы».) Сам В.И. Вернадский считал, что «задача человека заключается в доставлении наивозможно большей

пользы окружающим. (Я написал "задача", но понимаю под этим словом не то, что предначертано каким-то "вседержителем неба и земли", явившимся из человеческой фантазии и никогда de facto не существовавшим, а то, что вырабатывает каждый человек из более или менее продуманного и сознательного отношения к окружающему). Наряду с этим нельзя забывать, что жизнь человека кончается с тем, что называют иногда «временной, земной», и что здесь, в этой жизни, он должен достигнуть возможно большего счастья. Такое состоит как в умственном и художественном кругозоре, так и в материальной обеспеченности; умственный кругозор – наука; художественный – изящные искусства, поэзия, музыка, живопись, скульптура и даже религия – мир человеческой фантазии, мир идеалов и самых приятных снов; материальная обеспеченность – необходима в меньшей степени, так как ее удовольствия, по грубости, отходят на второй план, но необходимость их слишком чувствительна и без нее обойтись нельзя и незачем. Всего этого достигает человек – только благодаря крови, страданию поколений до нас и сотен тысяч людей в наше время. Как для того, чтобы это не отравляло радостей, так и для того, чтобы достигнуть наивысшего удовольствия, так и для того, чтобы другие, плоть от плоти и кровь от крови нашей, могли достигнуть удовольствия после нас – необходимо работать над поднятием и улучшением, над развитием человечества. Есть еще одна сторона: вдумываясь в происходящее, вырабатывая в себе мировоззрение, познавая то, что существует – истину, человек невольно оценивает все и из этой оценки, путем фантазии соображает, что нужно, чтобы было. Такой идеал человечества у всех различен, но все должны стремиться к его осуществлению, должны стремиться и стремятся прямо в силу необходимости, по природе» [4, с. 471–472]. В 1886 году его нравственные и этические воззрения получили выражение в «обобщенном этическом идеале, который Вернадский назвал «идеалом личной святости». Этот идеал заключался в том, чтобы сделать возможно больше хорошего, честного, высокого, чтобы, умирая, можно было сказать: "Я сделал все, что мог сделать. Я не сделал никого несчастным. Я постарался, чтобы после моей смерти к той же цели на мое место стало таких же, нет – лучших работников, чем каким был я"» [цит. по: 10, с. 11]. В совершенном человеке В.И. Вер-

надского обязательно должен присутствовать синтез Разума и труда. Но идеи должны развиваться, а не останавливаться на каком-то определенном этапе.

Во второй половине XX века и XXI веке перед человечеством открываются новые возможности, но в то же время возникает угроза потери человеком *человеческого*. В этом свете понимание совершенного человека только как носителя Разума и труда становится очень узким. Появляются новые идеалы, стандарты поведения, ценности. Следовательно, должно измениться и представление о совершенном человеке. Одним из возможных путей развития этого совершенного человека является путь становления ноосферного человека или человека ноосферы.

В широком понимании ноосферным человеком может считаться совершенный, идеальный человек. Проблема ноосферного человека затрагиваются в работах таких исследователей, как Н.П. Антонов, Р.К. Баландин, А.В. Брагин, А.М. Буровский, М.В. Жульков, С.В. Коваленко, М.А. Кузнецов, А.М. Маленков, Ю.Л. Мезенцев, Н.Н. Моисеев, Д.Г. Смирнов, А.И. Субетто и других. Наиболее востребованными в контексте рассматриваемой проблематики являются работы А.К. Адамова, В.С. Даниловой, А.В. Димитриева, И.В. Дмитревской, Г.С. Смирнова, М.П. Шилова и других. Для целостного понимания ноосферного человека необходим комплексный подход, который требует от нас, прежде всего, соблюдения принципа единства философского знания, то есть предполагает синтез онтологического, гносеологического, аксиологического и праксиологического срезов в понимании изучаемого явления (данная традиция восходит к Г.Н. Гумницкому).

Так, с позиций онтологического подхода проблема ноосферного человека рассматривается профессором Г. С. Смирновым, в работах которого ноосферно-универсумный человек выступает как носитель ноосферного сознания. Последнее, в свою очередь, понимается как «сознание цивилизованного человечества, ориентированного на достижение оптимизации взаимодействия общества и природы, создание условий для устойчивого развития космопланетарной среды обитания, самоорганизации ноосферы» [11, с. 181]. Ноосферно-универсумный человек, по мнению автора, «одной ногой опирается на естественную, а

другой – на «вторую, очеловеченную», искусственную природу; правой рукой (как хомо-фабер) он созидает техносферу, по левую руку от него располагается социосфера; над головой – культуросфера» [там же, с. 200]. Отец Александр Мень считает, что «на уровне ноосферы в бой с дезинтеграцией вступают существа, вооруженные духовным зарядом» [9] и именно это выводит человека за пределы биологического развития, что приводит к бессмертию человека, к его победе над физической смертью.

Гносеологический подход в рассмотрении ноосферного человека используется в работах М.А. Кузнецова [8] и А.К. Адамова. В работах А.К. Адамова ноосферный Человек – это Человек, обладающий ноосферным мировоззрением, которое «представляет собой систему взглядов на Мироздание, образование, науку, культуру, профессии, формируемую сознанием» [1, с. 211]. В качестве отличительных характеристик ноосферного мировоззрения, ноосферизма автор выделяет следующие:

«1. Человек является центральным объектом и субъектом Вселенной, которому законами предназначено образовать многочисленное человечество, чтобы управлять движением материи, программировать и осуществлять ее развитие в Космосе и во Вселенной.

2. Управление движением материи состоит в поддержании людьми функций естественных систем косных и живых объектов, сохранении ландшафтного и биологического разнообразия, в развитии ноосферных экосистем и деятельности всего человечества.

3. Человек должен изменить свою жизнь своим трудом и разумом к лучшему.

4. Движущей силой развития человеческих сообществ служат ученые, изобретатели, которым должна принадлежать власть в ноосферных республиках. Ученые и изобретатели выполняют следующие функции: добывают и изобретают новые знания, обучают знаниям и умениям, организуют и управляют жизнедеятельностью человеческих сообществ, управляют развитием материи и заселением Космоса. В ноосферных государствах происходит постоянное развитие образования, науки. Цель такого государства – процветание каждого человека.

5. Основными ценностями ноосферизма служат: свобода, справедливость, все формы собственности, ноосферная демократия, индивидуально-коллективная соборность, честь, права и обязанности человека, веротерпимость, ответственность, дружба, знания, культура, владение профессиями, инициативность, предпринимательство, научный труд, изобретательство, учительский труд, участие в общественных организациях, любовь к людям, бережное отношение к природе, патриотизм, укрепление и защита отечества.

6. Ноосферное мировоззрение необходимо для экологически устойчивого взаимодействия человечества с природой – объектами планеты Земля, Вселенной и для построения эпохи ноосферы» [там же, с. 211 – 213].

Аксиологическое измерение ноосферного человека раскрывается в работах И.В. Дмитриевской, которая утверждает, что ноосферность является свойством человека. Понимая ноосферу как систему качеств, автор показывает, что свойством ноосферности, то есть «способностью таким образом строить свое поведение и организовать среду обитания, чтобы не разрушать целостности живого, а сохранять ее и приумножать» может обладать любое явление действительности, «все живое, а отчасти и неживое» [7, с. 31]. Свойство ноосферности присуще и человеку: если он является носителем данного свойства, то это говорит о том, что в нем действует ноосферный закон, который гласит – «информация генерирует энергию, а энергия структурирует вещество» – «прекрасные мысли и чувства генерируют энергетику души, которая структурирует вещество: человек красив, привлекателен, хорошо одет» [6, с. 120]. Особенностью ноосферного человека является благоговение перед жизнью, внутренняя теплота, высокий духовно-нравственный потенциал, жизнестойкость, готовность идти путем жизни при любых обстоятельствах, умение созидать, а не разрушать жизнь, идея цельности духовного мира человека, единения человека и мира. И еще одна важная особенность – способность стать «над» ситуацией, смотреть на вещи и события «глазами Бога» [5, с. 90].

Ноосферный человек с точки зрения праксиологического подхода представлен в работах В.С. Даниловой, которая отмечает, что главным вопросом, от решения которого будет зависеть как судьба ноосферы, так и судьба человека,

должен стать вопрос о взаимоотношении человека с ноосферой. Исследователь дает следующее определение ноосферному человеку: «ноосферный человек – это носитель ноосферного разума, который ощутил ритмы ноосферы, ее отдельные проявления и начал к ним стремиться» [2, с. 126]. После того, как современный человек достигнет той ступени развития, после которой он сможет гордо носить имя ноосферного человека, ему необходимо будет продолжать свое восхождение к вершине под названием «ноосферная личность». Превращение ноосферного человека в ноосферную личность потребует еще больших изменений, а точнее кардинальных изменений не только сознания человека, но и его природы [2, с. 127].

Сходную позицию занимает В. Спартин, который отмечает, что ноосферный человек – «это человек, обладающий деятельностным ноосферным сознанием. Основной характеристикой ноосферного человека, по мнению исследователя, является его направленность на взаимодействие с природой и другими людьми [см.: 12]. Используя терминологию В. С. Лысенко, автор называет ноосферного человека этернистом, то есть «человеком, осознающим себя бессмертной частью бессмертного человечества» [там же]. Его отличительная черта – «высочайшая ответственность перед предками и потомками (в сущности – перед всем человечеством в бесконечной исторической протяженности его существования). Свое назначение он видит в реализации идей, отрицающих все, что служит уничтожению жизни, и утверждающих все, что способствует ее поддержанию и развитию. Ноосферный человек максимально расширяет пространства своей интеллектуальной и духовной жизни, он активен и ответственен за все, что происходит на планете. «Глобальная перспектива», то есть видение и понимание всего, что происходит на планете и в человечестве, осознание динамики мира, его разнообразия и взаимозависимостей, является еще одной особенностью ноосферного человека. Ноосферный человек ведет здоровый образ жизни. Он не только заботится о поддержании высокого уровня своего здоровья, но также старается сделать среду своего обитания экологически и нравственно здоровой» [там же].

Димитриев А.В. считает, что в новом тысячелетии появляется новое мышление и новый подход ко всему, что приводит к новой философии, к новой морали, к новой науке и, несомненно, к появлению Нового Человека. Нового Человека исследователь называет Ноосферизатором. Так, по его определению, Ноосферизатор – это Человек разумный с ноосферным мышлением, в процессе трудовой деятельности производящий ноосферный продукт и гармонично сосуществующий с Природой и окружающим миром» [3, с. 333]. Его становление идет через образование, воспитание, просвещение, трудовую и творческую деятельность, социальные программы, интеллектуальную калибровку, а также через реорганизацию различных систем общества по нооцентрическому принципу [там же]. По мнению М. П. Шилова, ноосферного человека или эчеловека отличает «не широта образования и кругозора, не профессия, не вероисповедание и социальное положение, а всего лишь отношение с природой и окружающей его средой, отношение к другим людям» [15, с. 235]. Эчеловек должен обладать биоцентричным взглядом на мир, занимать более скромное место в биосфере, ощущать единство с природой, бережно относиться к окружающим растениям и животным, ко всему разнообразию живой и неживой природы» [там же].

Таким образом, проблема совершенного человека обретает новое в контексте современных представлений о ноосферном человеке. Совершенство ноосферного человека раскрывается в нескольких плоскостях, а учение В.И. Вернадского о переходе биосферы в ноосферу и нынешние условия предъявляют к совершенному человеку новые требования, касающиеся его мировосприятия, миропостроения и аксиологических ценностей.

#### *Список использованной литературы*

1. Адамов А.К. Ноосферная философия. – Саратов: Научная книга, 2004. – 275 с.
2. Данилова В.С. Основные закономерности формирования ноосферы. – М.: Academia, 2001. – 176 с.



3. Димитриев А.В. О некоторых философских проблемах становления ноосферного человека // Реалии ноосферного развития. – М.: Изд. дом «Ноосфера», 2003. – С. 332–335.
4. Дневники, письма, фрагменты // Вернадский В.И. Начало и вечность жизни. – М.: Советская Россия, 1989. – С. 469–624.
5. Дмитриевская И.В. Богочеловек Вл. Соловьева – Ноосферный человек – «Прекрасный человек» А.П. Чехова // Соловьевские чтения. – 2008. – Вып. 20. – С. 85–93.
6. Дмитриевская И.В. Герменевтика драматургии А.П. Чехова. – Иваново: Иван. гос. сельскохозяйственная акад., 2008. – 185 с.
7. Дмитриевская И.В. «Тимей» Платона: миф о Живом космосе // Ноосферная идея и будущее России. – Иваново: Иван. гос. ун-т, 1998. – С. 29–32.
8. Кузнецов М.А. Ноосферное мировоззрение. – М.: ВГНА, 2005. – 190 с.
9. Мень А. Магия, оккультизм, христианство. Available from URL: [http://www.gumer.info/bogoslov\\_Buks/okkultizm/Men/10.php](http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/okkultizm/Men/10.php). (Доступ на 25.03.2013).
10. Мочалов И.И. В.И. Вернадский – человек и мыслитель. – М.: Наука, 1970. – 176 с.
11. Смирнов Г.С. Ноосферное сознание и ноосферная реальность: Философские проблемы ноосферного универсума. – Иваново: Иван. гос. ун-т, 1998. – 244 с.
12. Спартин В. О формировании ноосферного менталитета. Available from URL: [www.ihst.ru/~biosphere/Mag\\_2/spartinA.htm](http://www.ihst.ru/~biosphere/Mag_2/spartinA.htm). (25.03.2013).
13. Фролов И.Т. На пути к единой науке о человеке // Человек в единстве социальных и биологических качеств / Отв. ред. А.А. Гусейнов. – М.: Книжный дом «Либроком», 2012. – С. 189–202.
14. Хейзинга Й. Homo ludens. Человек играющий. Опыт определения игрового момента культуры. – СПб.: Изд-во Ивана Лимбаха, 2011. 416 с.
15. Шилов М.П. Человек ноосферный // Ноосферная парадигма образования: от лицея к университету. – Иваново, 1997.

УДК 20.1

ББК 50.2

## **Экология как состояние души**

Митянина Л.В.

*ТОГАОУ «Специальная (коррекционная) общеобразовательная  
школа-интернат г. Котовска» (Россия, Тамбовская область, г. Котовск)*

***«Никто не становится хорошим человеком случайно»***

*М. Монтень*

Природа – это уникальная книга. Ее тираж – один экземпляр. Наша задача, читая ее, сберечь каждую страницу и сохранить для будущих поколений. Приблизительно с шестидесятых годов двадцатого столетия, когда перед человечеством впервые остро встала проблема уничтожения всего живого в связи с промышленной деятельностью, стала оформляться новая наука – «экология» и, как следствие этого возникновения, появились такие понятия как «экологическая культура», «экологическое воспитание». В современном мире экологическое образование становится все более приоритетным направлением. Это связано с тяжелой ситуацией на планете. Одна из причин такого положения – экологическая неграмотность большей части населения и неумение предвидеть вмешательство человека в природу.

В «Концепции устойчивого развития России» выделен раздел «Экологическое образование, экологическое общественное сознание», а постановления Правительства возводят экологическое образование в разряд первостепенных государственных проблем.

Сегодня в нашей стране среди условий, формирующих здоровье человека, на первое место вышли экологические факторы. Наиболее чувствительными к неблагоприятным воздействиям окружающей среды оказываются дети.

В настоящее время каждый человек, не зависимо от его профессии, положения, должен быть экологически образован и экологически культурен.

В настоящее время резко обострились противоречия:

- между резко ухудшающейся экологической обстановкой окружающей среды и экологической неграмотностью людей;
- между серьезными проблемами в экологическом воспитании и стремлением вырастить здоровое поколение детей;
- между традиционными формами обучения и потребностью общества в компетентных личностях;
- между обязательной регламентацией учебных занятий и естественным стремлением ребенка к познанию окружающего мира;
- между однообразием содержания учебного материала и многообразием форм творческой экологической деятельности на уроках и во внеурочных занятиях

Удручающее состояние среды обитания человека, животных и тотальная экологическая безответственность населения, должностных лиц, руководителей производств в последние десятилетия говорят о низком уровне экологической культуры у граждан нашей страны. Человек забыл о своём месте в природной цепи, о том, что он всего лишь часть природы.

Человек – единственный экологический вид на Земле, который в процессе развития нарушает законы экологии. Человечество, в век стремительно развивающегося прогресса, когда разум людей достиг высочайших технологий в науке, технике, медицине, космосе, накапливает все больше и больше пробелов в экологических знаниях. Большинство людей нашей цивилизации совершенно лишены всяких экологических знаний и навыков. Древние люди в этом отношении были более подготовлены, своим поведением и деятельностью они лучше «сотрудничали» с окружающей средой. Уничтожая собственную среду обитания, люди тем самым заставляют себя задумываться над простыми вопросами о питании, одежде, тепле, и вместе с тем над сложными вопросами – как сохранить природу? Чтобы ответить на эти вопросы, нужна экологическая грамотность всего населения. Ученые-экологи и небольшие группы людей, которые занимаются проблемами экологии, не решат глобальной экологической про-

блемы всего общества, потому как с природой, с естественными местообитаниями постоянно контактируют все люди Земли, и среду от нарушающих контактов не уберечь.

С каждым годом загрязняются всё больше воздух, вода, почва. И это, в итоге, не может не сказываться губительно на растениях, животных, на здоровье людей. Стоит вопрос не только о будущем страны, но и о человеческой цивилизации вообще. Конечно, современный человек никогда не откажется от благ цивилизации, удобного транспорта, промышленной деятельности, разработки полезных ископаемых и природных ресурсов. Следовательно, человечеству приходится задаваться вопросом, как сохранить безопасную для здоровья среду обитания, какие принимать меры, которые бы ослабили вред, приносимый окружающей среде.

Современный учитель экологии обязательно должен:

- проанализировать и систематизировать методическую литературу по теме;
- уточнить представление о сущности, целях и задачах экологического воспитания обучающихся;
- разработать дидактический материал для учебной и внеклассной работы по теме;
- раскрыть экологический потенциал учебных дисциплин в начальной и основной школе:
  - а) развить у учащихся интерес к природе, ее охране и преобразованию;
  - б) увлечь учащихся перспективами природоохранной деятельности, формировать у детей познавательное и эстетическое отношение к окружающей природной среде;
  - в) обучить детей правильному поведению и деятельности в природе, выявлять случаи негативного отношения к ней;
  - г) определять качественные изменения, происходящие в экологическом сознании и поведении обучающихся.

Воспитание граждан с современным экологическим мышлением и экологической культурой важно начинать с самого раннего детства. Правильное эколо-

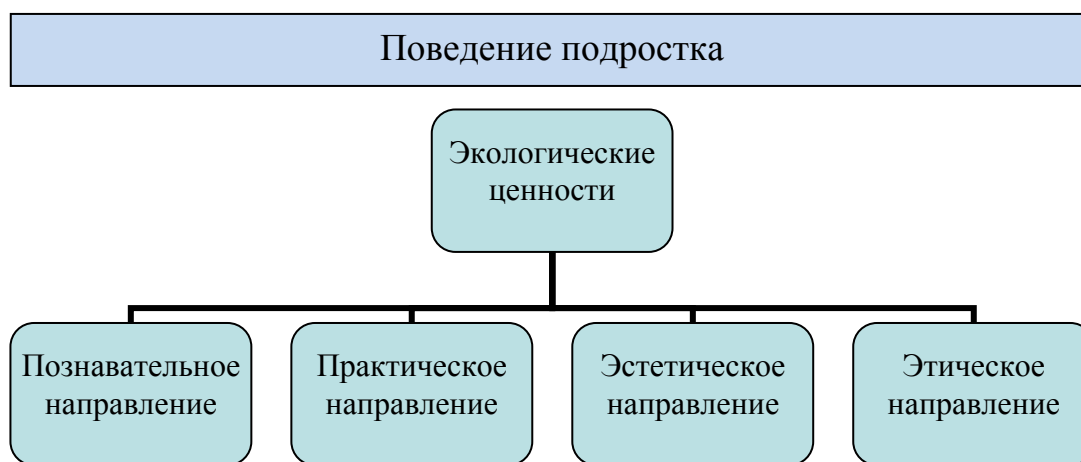
гическое воспитание школьников позволит в дальнейшем предотвратить многие экологические проблемы человечества. Ведь именно в школьном возрасте ребенок получает основы систематических знаний; здесь формируются и развиваются особенности его характера, воли, нравственного облика. Применение активных форм и методов учебно-воспитательного процесса позволит повысить уровень познавательного интереса к экологическим проблемам и развить у обучающихся навыки нравственно обоснованного поведения в природной и социальной среде.

Потерю экологической грамотности, заключающуюся в культуре народа, возможно возродить воспитанием и образованием. Для успешного экологического образования и воспитания населения необходимы неперенные условия: во-первых, общество должно быть готово усвоить экологические идеи и знания; во-вторых – необходима соответствующая литература, пособия по экологическому воспитанию и образованию; в-третьих, необходима качественная экологическая подготовленность педагогов любой специализации., именно педагогов, как основных людей, которые организуют своей деятельностью передачу всего накопленного человечеством опыта молодому поколению.

Педагоги ТОГАОУ «Специальная (коррекционная) школа-интернат г. Котовска» понимают свою ответственность по воспитанию личности ребёнка с ограниченными возможностями здоровья(ОВЗ), способной успешно адаптироваться в окружающей социальной среде, обладающей, в том числе, и экологической культурой. В своей работе по экологическому воспитанию обучающихся мы опираемся на существующие государственные документы. В РФ разработана и утверждена национальная Программа экологического образования подрастающего поколения в сотрудничестве Министерств образования и науки, Министерства культуры, Министерства здравоохранения и Министерства экологии и природных ресурсов.

Цель экологического воспитания обучающихся, воспитанников нашей школы-интерната – формирование экологической культуры. Это формирование знаний о природе, умений мыслить и строить свою деятельность в природе на

основе природосохранения, целесообразности, экологической оправданности, соблюдать нравственные и правовые принципы природопользования, а также формировать у ребенка **экологические ценности, которые существенно будут влиять на поведение подростка:**



Основные направления экологического воспитания обучающихся нашего интерната:

- дополнение учебной программы по биологии в 5-7 специальных классах VII вида экологическим содержанием и ее апробирование;
- внедрение активных типов уроков, проведение уроков на природе;
- реализация программы факультатива «Экология»;
- организация семинара для воспитателей «Технология экологического воспитания школьников во внеурочное время»;
- организация интеллектуально-познавательной деятельности путем реализации метода проекта;
- организация творческой деятельности путем применения метода театрализованных мероприятий, экологических игр;
- создание банка педагогического опыта;
- апробация на практике комплекса диагностических методик.

Формы и виды экологической деятельности нашего учебного учреждения:

- Эколого-ориентированные: праздники, дискуссии, экологические игры.
- Природоохранные: субботники, экологические акции, акции по охране природы, посадка деревьев и цветов.

- Познавательные: учебные и факультативные занятия, экопроекты социальной направленности, практикумы, экскурсии, заочные путешествия.
- Творческие: театрализованные мероприятия, изготовление поделок из природного материала.

Важным и существенным в экологическом воспитании является и разделы предметов:

- **русский язык** тексты для диктантов с экологическим содержанием;
- **технология** работа с вторичным сырьем;
- **математика** задачи с экологической направленностью.

Исходя из этого, принципиально важно в сотрудничестве с детьми применять разнообразие форм и методов работы по экологическому воспитанию. Структура занятий представляет собой несколько частей, то есть включают несколько взаимосвязанных по теме, но различных по типу деятельности частей, что является важным условием. Например, воспитательские занятия, беседы, игры, конструирование или изобразительная деятельность, рассказывание, или просмотр отрывков фильмов на экологическую тему, или рассматривание иллюстраций, презентации и ученические проекты. Как видно из приведенного примера, обязательной структурной единицей занятия по экологии является игра (преимущественно ролевая) и продуктивная деятельность (изобразительная, трудовая, проведение опытов). Необходимость проведения ролевой игры определяется тем, что эта деятельность остается для младшего школьника актуальной и связывает ведущую деятельность предыдущего периода развития – игровую с ведущей деятельностью периода обучения в начальных классах – учебную. Кроме того, в процессе ролевой игры осуществляется развитие психического процесса, особенно важного для начального этапа обучения – воображения.

Введение заданий, основанных на моделировании, изобразительной деятельности, определяется тем, что обучение экологическим знаниям должно строиться с учетом характера мыслительной деятельности каждого ребенка в отдельности.

Так, например, прежде всего детям я предлагаю серию занятий по выяснению, что такое природа. На них воспитанникам даются знания о «наших зеленых друзьях» – деревьях и растениях, о окружающей среде, о животном мире нашего леса, о влиянии человека на природу. Далее в процессе разнообразной практической деятельности на экскурсиях (лес, парк, цирк) дети учатся распознавать растения и животных ближайшего природного окружения. Выявляются наиболее характерные отличительные признаки схожих видов растений и животных. После чего проводятся коррекционные занятия по упражнению (в том числе и игрового характера), закрепляющие знания названий рассмотренных растений и животных. Так постепенно занятия по экологическому воспитанию и образованию расширяются – изучение экологических связей в живой природе; открытие мастерских (изготовление кормушек, домиков для птиц); выявление связей между состоянием природы и здоровьем человека; обсуждение примеров экологических катастроф и т. д. Подведением итогов длительной работы по данной тематике являются творческие проекты: «Природа – наш дом», учебнические проекты: «Правила поведения на природе, Редкие рыбы Тамбовской области».

Работа по экологическому воспитанию проводится в учебное и внеурочное время.

Стоит отметить, что каждый учебный предмет вносит определенную лепту в реализацию задач экологического воспитания ребенка, однако ни для одного предмета, будь то математика, родной язык или музыка, эти задачи не являются главными. «... Обучение может порождать какие-то качества личности, но не воспитывать, если мы не организуем его так, чтобы оно было направлено на получение воспитательного эффекта, заданного как цель» – констатирует в своих трудах И. Я. Лернер.

Мы предполагаем, что в процессе экологического воспитания ученики должны приобретать экологические знания по основным разделам экологии и экологии родного края (краеведению), то есть: иметь представление и знать характеристику терминов и понятий, широко используемых в современной эколо-



гии: экология, экологическая безопасность, экологическая культура, экосфера, биосфера, ноосфера, природопользование, естественные (природные) ресурсы и т.д.; знать о природоохранной деятельности в нашем крае; знать организации, движения и общества, которые занимаются природоохранной деятельностью в мировом масштабе (Всемирный фонд дикой природы, Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), Гринпис); знать природу своего родного края, а именно: местные природные условия, природные особенности, реки и водоемы, ландшафты, типичные растения, животных, климат и т.д.; местные, охраняемые природные объекты; животных местной фауны; местных птиц; виды рыб местных водоемов; лекарственные растения местной флоры.

Чувства экологически культурной личности под воздействием природы определяют направление и характер формирования экологического мышления и поведения и делают более содержательными экологические знания. Экологически культурная личность при познании природы и общении с ней через свои чувства (восхищение, радость, удивление, умиление, гнев, возмущение, сострадание и др.) переживает свое отношение к ней и стремится сохранить дикую природу, проявляя тем самым любовь к миру природы. Важный момент деятельности нашего педагогического коллектива – применение диагностических методик: контрольные задания, анкета «Мои экологические занятия» для диагностики усвоения экологических знаний и отношении к ним:

- вербальная ассоциативная методика «ЭЗОП», предложенная С.Д. Дерябо и В.А. Ясвиным (1989 г.) для установки доминирующего типа в сознании школьников по отношению к природе;
- методика «Натурофил» (С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин) для уточнения интенсивности субъективного отношения к природе;
- шкалирование (работа с таблицей «Я умею и могу» для определения конкретных практических умений школьников).

У личности обладающей экологическими знаниями, мыслящей и действующей экологически целесообразно, проявление чувства любви к природе гораздо глубже и прочнее. Личность, обладающая всеми компонентами экологи-

ческой культуры, при общении с природой может испытывать совершенно различные чувства по отношению к ней (положительные, отрицательные, нейтральные), но, тем не менее, знания и мышление не позволяют ей вести себя агрессивно или безответственно, т.к нет в природе полезных и бесполезных объектов, всё связано невидимыми природными цепочками. Для того, чтобы у личности возникли определенные чувства по отношению к миру природы, необходимо воздействие на неё как отрицательных, так и положительных естественных факторов природы. Это позволит ценить и радоваться самым лучшим природным проявлениям.

Системный подход по экологическому воспитанию детей позволяет:

- установить более тесные связи между познанием природы и познанием социальной жизни;
- обеспечить реальную преемственность и перспективность изучения окружающего нас мира природы (как внутри начальной школы, так и со средней школой);
- создать условия для более плавного и целесообразного формирования нравственно-этических установок;
- расширить– экологические представления школьников, конкретизировать их на доступных примерах из окружающей жизни;
- углубить теоретические знания в области экологии;
- формировать ряд основополагающих экологических понятий, составляющих адекватный возрастным возможностям обучающихся первичные знания экологии как науки;
- обеспечить более широкую и разнообразную практическую деятельность учащихся по изучению и охране окружающей среды.

В заключении стоит отметить, что системная работа по экологическому воспитанию и образованию детей, обязательно реализует свои задачи. В сознании ребенка закрепятся знания, правила построения мира, понимание природных явлений. Повзрослев, такой человек вряд ли станет вредить природе, потому как даже простейшие экологические знания помогут ему правильно оцени-

вать результаты своего влияния на природные объекты. Важно, чтобы с младшего школьного возраста у него закрепилась в сознании достаточно полная информация о природных закономерностях – экологических правилах.

#### *Список используемой литературы*

1. Бобылева, Л.Д. Повышение эффективности экологического воспитания / Л.Д. Бобылева // Биология в школе. – 1996. – № 3.
2. Дерябо, С.Д. Экологическая психология: Диагностика экологического сознания / С.Д. Дерябо. – М.: Институт практической психологии, 1999.
3. Зверев, И.Д. Экология в школьном обучении: Новый аспект образования / И.Д. Зверев. – М., 1999.
4. Моисеева, Л.В. Диагностика уровня экологических знаний и сформированности экологических отношений у школьников МО РФ / Л.В. Моисеева, И.Р. Костунов // УГПИ Науч. пед. центр «Уникум». – Екатеринбург, 1993.
5. Тарасова, Т.И. Экологическое образование младших школьников во внеклассной работе: учебное пособие / Т.И. Тарасова, П.Т. Калашникова. – Борисоглебск, 2002.
6. Торохова, Е.Р. Пути повышения эффективности экологического образования / Е.Р. Торохова // Начальная школа. – 2004. – № 12.
7. Природа. Мир животных и растений. Экология ([priroda.clow.ru](http://priroda.clow.ru)).
8. Природа. Мир животных и растений. Экология. ([priroda.clow.ru](http://priroda.clow.ru)) Растения и животные ([www.zoodrug.ru](http://www.zoodrug.ru)).

УДК 811.111

ББК Ч481.21 : Ш13(АН)

**Ecological Education in a Foreign Language of Engineering Students  
on the Basis of Case Study**

Mishchenko E.S., Shelenkova I.V.

*Tambov State Technical University (Russia, Tambov)*

The ecology studies living conditions of a man, the influence of human activity on our environment. The scientific and theoretical grounds of ecological education and formation of ecological culture are based on ecological ideas, concepts, principles, their penetration into other educational disciplines and into all the fields of human activity.

Until recently ecological education was limited to studying ecological problems and questions though studying natural sciences and some technical disciplines was directly connected with nature protection activity. Realisation of ecological educational ideas assumes the change of traditional teaching methods, introduction of new disciplines, which help to understand laws of men and nature interrelation.

Ecology is considered not only as an independent discipline, but as the outlook, aimed to interact with all sciences, technological processes and spheres of human activity. It is recognised therefore that ecological education should go, at least, in two directions through studying of special integrated courses and through ecologization of all scientific, industrial and pedagogical activity.

The aspiration of the society to a sustainable development in the field of global ecological problems leads to the development of the international business contacts in the sphere of an environmental control and a reasonable nature management. Working out of new and the analysis of existing ecological projects, a dialogue with foreign partners, a work with engineering specifications in a foreign language, possibility of industrial training abroad cause necessity of a foreign language communicative competence development. According to the state educational standards of the higher education, a specialist in any field must be able to

communicate in a foreign language in oral and written forms, i.e. to carry out effective communication at a high level.

At present it is extremely important to develop training methods to teach technical students professional communication in a foreign language on the basis of ecological knowledge. More than that 2013 is declared by the Russian Government – the year of environmental protection.

Modern ecology from purely biological science became knowledge, incorporating geography, geology, chemistry, theory of culture, and economy without dependence on the chosen specialty. All ecological directions have interdisciplinary spheres of interaction, and ecological knowledge is necessary for all technical and engineering specialities. It serves as the basic link for working out training methods of professional communication in a foreign language.

The particular interest is a professionally focused approach to a foreign language training of engineering students which provides development of communication skills in a foreign language in particular professional, business, scientific spheres and situations, taking into account peculiarities of a professional thinking.

Hence, ecological knowledge does not have only universal characteristic, it also has a problematic feature and includes many questions and topics for literature analysis in a foreign language, a professional orientated discussion, carrying out research in the field of environmental protection that finally leads to training both terms in the field of ecology and professional communication of technical and engineering students.

The question is what methods and techniques should be chosen to make these lessons more effective. Today the most productive and perspective are modern pedagogical technologies. Among them are training in cooperation, project technologies, business games, case studies and others.

Case study is a qualitative method of studying of different phenomena on the basis of particular situations. Essence of a case study – studying of general laws based on the example of the particular event or situation analysis. Case method is the consideration and estimation of a real situation. It gives the chance to understand how decisions are made in practice and see their results.

Lessons based on the analysis of a particular situation are focused on the use and practical application of knowledge obtained in theoretical training, and the skills based on previous experience of students' practical activities.

A case represents the description of a real situation prepared in a certain format and intended for training of students' abilities to analyse different types of information, to develop skills of a problem formulation and to work out possible variants of its solving according to the established criteria.

Distinctive features of a case study method are:

- the description of a real problematic situation;
- alternativeness in solving of a problematic situation;
- the common purpose and group work;
- group estimation of accepted decisions.

Cases can be classified as:

- Highly structured case – a short and exact explanation of a situation with specific figures and data.
- Unstructured cases, which represent material with a considerable quantity of data and are intended for the estimation of thinking style and speed, ability to separate the main things from minor and skills of work in a certain area.
- Ground breaking cases can be both very short, and long. Such a case gives the chance to see, whether the person is capable of non-standard thinking, how many creative ideas he can find in a limited period of time, whether a student can pick up a group decision, develop it and use it in practice.

All these types of cases are suitable to use in a language classroom to develop ecological knowledge of students.

Case study method is introduced in a methodological context as a complex system into which other, more simple methods are integrated. It includes modelling, system analysis, a problem method, a mental experiment, the methods of description, classification, game methods.

Disputes, discussions, arguments in the structure of a case study method perfectly train participants in discussion, teach them to comply with norms and rules of communication.

Finally, students create a research product, train communicative competence, make independent decisions in different real situations on the basis of subject knowledge and skills.

Thus, case-technologies develop ability:

- to analyze and set a problem;
- clearly formulate, state and give reason for a point of view;
- to communicate, discuss, perceive and evaluate verbal and nonverbal information;
- to make decisions taking into account particular conditions and actual information.

Case technologies help:

- to understand that very often there is not only one right decision;
- to develop self-confidence to defend personal position and to evaluate the position of an opponent;
- to form skills of rational behaviour and activity design in real situations.

The ecological knowledge allows forming the outlook, which corresponds to a current state of our society and existing problems:

1) Ecological crisis (nature, natural resources, environment, pollution, ecocatastrophe, a sustainable development, especially protected natural territories, a biological variety, a demography, ecological hazard/safety, environmental factors, laws of ecology);

2) The basic sections of ecology (biosphere, population, noosphere), kinds of pollution (biological, physical, mechanical, chemical);

3) Natural resources (fauna and flora, ecosystems);

4) Influence of pollution on nature, fauna and the world of a human being (inhabitancy destruction, deterioration of people's health, extinction of animals);

5) System of measures on prevention of ecocatastrophe and situation improvement (environmental monitoring, functioning of the state and public nature protection organisations).

All these and many other topics can be studied and discussed at a foreign language lesson at the university, thus developing both ecological knowledge of students and a good command of a foreign language.

On the one hand, this approach to selection of the of training content provides the unity of professional training of the future technical and engineering specialists, enlarging of a received professional knowledge by means of a foreign language. On the other hand, the choice of professionally significant topics promotes motivation of students in learning a foreign language. It is the realisation of a professionally oriented principle of a foreign language education.

The result of observation of students' participation in discussion of ecology focused cases makes it possible to state that students are interested in this activity which opens them possibilities of a foreign language usage in a professional context.

#### *References*

1. Гураль, С.К. Специфика экологического образования. Опыт работы факультета иностранных языков / С.К. Гураль, В.Б. Купрессова // Бюллетень Центра экологической политики России «На пути к устойчивому развитию России» – М.: Издательская группа «Реформ-Пресс», 2006. – С. 10-12.

2. Мизинцева, М.Ф. Современные тенденции развития высшего образования: Российский и мировой опыт / М.Ф. Мизинцева, Т.Ю. Зверева // Экономическая наука современной России. – 2008. – № 4(43). – С. 141-153.

3. Минакова, Л.Ю. Обучение иноязычному дискурсу студентов естественных специальностей с использованием профессионально-ориентированных проектов (английский язык, неязыковой вуз): автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л.Ю. Минакова. – Томск, 2013. – 25 с.

4. Diane Larsen-Freeman Techniques and Principles in Language Teaching / Diane Larsen-Freeman – Oxford University Press, 2004. – 142 p.

5. Jill Hadfield Classroom Dynamics / Jill Hadfield. – Oxford University Press, 2009. – 180 p.



УДК 378

ББК Ч481.2

**Изучение дисциплин естественно-научного цикла в контексте  
экологической подготовки студентов в условиях  
инклюзивного образования**

Молоткова Н.В., Свиряева М.А., Ли Юйпу

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

Социально-экономическое развитие современной России определяет новые требования к подготовленности специалистов различного профиля и квалификации. Использование в образовательном процессе информационно-коммуникационных технологий позволяет решать ряд задач, стоящих перед современным профессиональным образованием: обеспечить инклюзивность образования, гибкость и инновационность образовательных программ, открытость динамичным изменениям, доступность качественных образовательных услуг без территориальных, финансовых и личностных ограничений; академическую мобильность и полифункциональность подготовки квалифицированных кадров.

Инклюзивное образование подразумевает доступность образования для всех, в плане приспособления к различным нуждам всех детей, что обеспечивает доступ к образованию для детей с особыми потребностями.

Данная форма обучения актуальна для получения полноценного образования учеников удаленных сельских школ. Использование интерактивных форм в процессе обучения одаренных детей позволяет в условиях традиционной школы предложить учащимся индивидуальную траекторию обучения и творческого развития, обеспечивая качественное информационно-методическое сопровождение данных процессов.

Использование информационных технологий открывает новые возможности для непрерывной подготовки специалистов, делает процесс обучения более доступным. Информатизация создает дополнительные возможности для стимулирования у обучающихся творческого мышления, усиливает значимость их

самостоятельной работы, упрощаются контроль и самоконтроль самостоятельной работы. Повышается уровень индивидуальной работы преподавателя, изменяется соотношение между интеллектуальной и рутинной составляющими в учебной работе.

Справедливы эти положения и в рамках экологического образования и воспитания студентов, опирающихся на подготовку в области естественно-научных дисциплин. Не смотря на то, что эти образовательные области ориентированы на значимое подкрепление теоретической подготовки различными лабораторными практикумы, предполагают весомую роль исследовательской компоненты в процессе их освоения, информационно-коммуникационные технологии современного уровня развития дают возможность совершенствовать и эти процессы в системе профессионального образования.

Информационные технологии привнесли в сферу образования не только новые технические, но и дидактические возможности. Такие как, простота общения, доступ к большим объемам информации, визуализация процесса обучения и т.п. В силу своей открытости и доступности современные информационные технологии позволяют решать ряд принципиальных дидактических задач, имеющих значимость для экологического образования:

- изучать явления и процессы в микро- и макромире, внутри сложных технических и биологических систем на основе использования средств компьютерной графики и компьютерного моделирования;
- представлять в удобном для изучения масштабе времени различные физические, химические, биологические и социальные процессы, реально протекающие с очень большой или очень малой скоростью.

Наиболее перспективными направлениями использования в учебном процессе современных информационно-коммуникационных технологий являются: применение электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК), электронных учебников, обучающих систем, использование средств телекоммуникации и т.п. Так, главными достоинствами электронных учебных курсов по сравнению с печатными являются:

- возможность включения мультимедийных фрагментов и анимации;
- легкость тиражирования;
- простота обновления материала или его адаптации к потребностям отдельных категорий пользователей;
- удобство гипертекстовой навигации

Использование электронных учебно-методических комплексов при изучении дисциплин естественно–научного цикла повышает уровень индивидуализации обучения, интенсифицирует процесс обучения и представляет широкие возможности для развития исследовательских компетенций, реализации проектных умений. Реализация компетентного подхода и усложнение дисциплин экологической подготовки повлияли на методы их преподавания. Исходя из того современный учебник должен базироваться на сочетании научной глубины и педагогичности с интересным изложением материала, учитывая активное включение в учебный процесс инновационных технологий.

Практика показывает, что реальным проявлением дидактических возможностей современных информационных технологий в учебном процессе выступает возможность использования развивающих средств обучения в контексте реализации модульной формы организации учебного процесса. Содержание обучения при данной технологии представлено в законченных самостоятельных информационных блоках. ЭУМК в этом контексте обеспечивает непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения, предоставляя теоретический материал, способствуя организации тренировочной учебной деятельности и обеспечению контроля уровня знаний, информационно-поисковую деятельность, математическое и имитационное моделирование с компьютерной визуализацией и сервисные функции. Учебник должен иметь некоторый избыток теоретического материала, поскольку это позволит построить вариативную траекторию изучения разделов курса, обеспечивая определенную свободу выбора при соблюдении требований образовательных программ.

Использование ЭУМК в учебном процессе даёт ряд преимуществ: оперативность обновления информации, доступность образовательного массива,

коммуникационность, мотивированность, интерактивность, индивидуализация, меньше барьеров в общении, сокращение бумажной работы, возможность работать по удобному графику и в любое время. Кроме того его применение обеспечит методическую поддержку преподавателю в его работе, достаточно полно – самостоятельную работу студентов за счет тщательно отобранного теоретического материала и наличия методических указаний при решении проектных и исследовательских задач.

#### *Список использованной литературы*

1. Назарова, Н. Интегрированное (инклюзивное) образование: генезис и проблемы внедрения / Н. Назарова// Социальная педагогика. – 2010. – № 1; Коррекционная педагогика. – 2010. – № 4. – С. 8-16.
2. Организация работы регионального образовательного центра для одаренных детей и молодежи на основе дистанционных технологий / Н.В. Молоткова, М.А. Свиряева // Информатизация образования в регионе: сборник материалов VIII областной научно-практической конференции. – Тамбов: ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования», 2011. – 180 с.
3. Ибрагимов, И.М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения: учебное пособие для студентов вузов / И.М. Ибрагимов. – М.: Изд-во «Академия», 2005. – 336 с.

## **Проблемы обеспечения качества подготовки научных кадров в условиях реформирования послевузовского профессионального образования**

Муратова Е.И., Краснянский М.Н.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

Задачи, связанные с кадровым обеспечением науки, образования, высокотехнологичных секторов экономики, сегодня находятся в центре внимания государства и научно-педагогического сообщества. Аспирантские программы всё чаще рассматриваются как основополагающая платформа для интеграции образовательной, научно-исследовательской и инновационной деятельности в интересах экономического и социального развития общества [3, 8].

В последние годы на федеральном и отраслевом уровнях были приняты важные нормативные правовые акты, направленные на реформирование системы послевузовского образования и обеспечение ее устойчивого развития (рис. 1).



Рис. 1. Основные направления реформирования системы послевузовского профессионального образования

Принятие этих документов заметным образом повлияло на функционирование отечественного института аспирантуры и докторантуры: способствовало упорядочиванию структуры и содержания основных образовательных программ послевузовского профессионального образования (ООП ППО) в соответствии с федеральными государственными требованиями (ФГТ), усилению внимания к материально-техническому, учебно-методическому и кадровому обеспечению, возникновению новых организационных форм аспирантуры, повышению требований к аттестации аспирантов и качеству результатов подготовки. Анализ влияния изменений в законодательно-нормативной базе послевузовского профессионального образования на организацию подготовки аспирантов и докторантов в ФГБОУ ВПО «ТГТУ» подробно представлен в [6, 7].

Специалисты, занимающиеся проблемами послевузовского профессионального образования, неоднократно поднимали вопрос о необходимости гармоничного сочетания в программах аспирантуры образовательной, исследовательской и инновационной составляющих [1, 3, 4]. В публикациях отмечается, что многие диссертационные работы, даже успешно защищенные, не имеют прикладного характера и оторваны от реалий инновационного развития отрасли, региона и страны в целом; что выпускники аспирантуры недостаточно подготовлены к коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Однако в ФГТ, вступивших в силу в 2011 году, зафиксированы только образовательная и исследовательская составляющие ООП ППО (рис. 2, а).

Мы считаем, что только интеграция образовательной, научной и инновационной составляющих подготовки в аспирантуре может привести к синергетическому эффекту и переходу аспиранта на качественно новый уровень – уровень инновационного мышления. Очевидно, что «ядро» диссертационной работы – научная новизна, теоретическая и практическая значимость, – находится как раз на пересечении вышеупомянутых составляющих ООП ППО (рис. 2, б). Кроме того, результаты диссертационных исследований аспирантов технической отрасли наук, априори обладающие технической новизной, должны в обязательном порядке позиционироваться как инновационный продукт и конкурировать

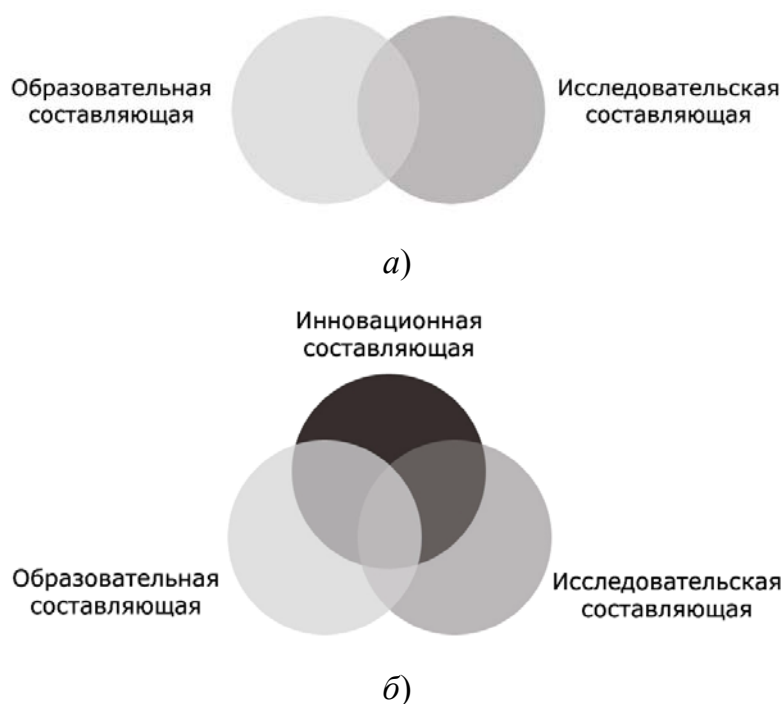


Рис. 2. Модель структуры ООП ППО:

а – существующая; б – перспективная

на рынке инноваций. При этом речь идет не о резком крене содержания ООП ППО в сторону подготовки аспирантов к коммерциализации результатов диссертационных исследований, а о построении интегрированных программ, стоящих из представленных на рис. 2, б «трех китах» эффективной подготовки аспиранта.

Сравним структуру и содержание ООП ППО в России и программ постдипломного образования за рубежом [10]. Несмотря на наличие в них образовательной и исследовательской составляющих, объем часов, выделенных на эти составляющие, существенно отличается. Если в российских программах подготовки аспирантов на образовательную составляющую приходится примерно 13% (27 ECTS из 210), то в зарубежных программах она примерно в два раза объемнее. Кроме того, различие в программах усиливается в связи с тем, что в зарубежных университетах вся образовательная составляющая является обязательной, а в российских – факультативные дисциплины не являются обязательными, что еще более усиливает различие в программах. Таким образом, подготовка по PhD-программам за рубежом включает не менее 10-12 дисциплин объемом по 100 часов со всеми видами текущего и итогового контроля и два науч-

ных семинара с обязательным выступлением аспирантов. В российских аспирантурах даже после введения ФГТ образовательная составляющая обычно сводится к формальному изучению пяти-шести дисциплин и сдаче трех кандидатских экзаменов. Для повышения уровня профессиональной подготовки аспирантов и создания системы эффективного контроля за процессом и результатом освоения ООП ППО целесообразно формализовать технологию послевузовского профессионального образования на принципах системного подхода к организации образовательного процесса, обеспечить преемственность и сопряженность образовательных стандартов различных ступеней профессиональной подготовки. Вместе с тем послевузовское профессиональное образование должно быть более гибким, характеризоваться высокой степенью диверсификации и индивидуализации структуры подготовки.

Исследовательская компонента ООП ППО в соответствии с ФГТ имеет достаточно большой объем (180 ECTS), а при реализации программ с продленным сроком обучения может быть увеличена до 235 ECTS, но она практически не структурирована и регулируется в основном содержанием индивидуального плана работы аспиранта. При этом многоплановая задача подготовки ученых-исследователей фактически сведена в рамках института аспирантуры к более узкой задаче: выполнению конкретных научных исследований в определенной научно-предметной области в форме диссертации. В [5] предпринята попытка разработки экспертной карты для определения трудоёмкости исследовательской составляющей образовательной программы, однако определение основных и дополнительных компонентов исследовательской составляющей ООП ППО, их ранжирование по трудоёмкости освоения требует более детальной и глубокой проработки, обсуждения научно-педагогическим сообществом и нормирования.

Что касается инновационной составляющей подготовки аспирантов, то она обычно лишь декларируется, хотя частично присутствует как в образовательной, так и в исследовательской составляющих программ, реализуемых преимущественно в национально-исследовательских и федеральных университетах [2]. Однако в современных условиях результаты инновационной деятельности учитываются при мониторинге эффективности всех без исключения вузов.



В таблице 1 приведены рекомендации по совершенствованию образовательной, исследовательской и инновационной составляющих подготовки аспирантов технической отрасли наук, часть которых была сформулирована экспертами Рособнадзора при проходившей в вузе аккредитации ООП ППО.

Таблица 1

Рекомендации по совершенствованию ООП ППО

Образовательная составляющая	Исследовательская составляющая	Инновационная составляющая
Совершенствование структуры подготовки на основе преемственности образовательных программ магистратуры и аспирантуры и модульного построения	Четкое структурирование исследовательской составляющей ООП ППО по видам и срокам выполняемых аспирантам работ и формам отчетности	Выделение в ООП ППО инновационной составляющей подготовки аспирантов, определение ее структуры и содержания
Обеспечение возможности выбора аспирантами индивидуальных образовательных траекторий	Проведение научных семинаров с обязательным участием каждого аспиранта	Проведение семинаров по коммерциализации результатов НИОКР
Перевод факультативных дисциплин учебного плана в статус обязательных для изучения	Участие аспирантов в конкурсах, грантах, федеральных и международных программах, получение опыта работы в реальных научно-технических проектах	Повышение требований к изобретательской активности и наличию объектов интеллектуальной собственности
Подготовка учебно-методических и научных изданий для организации самостоятельной работы аспирантов	Расширение практики проведения исследований на базе научно-образовательных центров и центров коллективного пользования	Формирование готовности к работе в команде, умений довести исследовательскую работу до инновационного продукта
Совершенствование механизмов контроля качества освоения образовательной составляющей	Активизация участия аспирантов в конференциях различного уровня для презентации и обсуждения результатов исследований	Формирование готовности к коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности
Привлечение ученых (в т.ч. зарубежных) к чтению лекций (проведению семинаров) для аспирантов	Развитие сетевой формы взаимодействия в целях обеспечения мобильности аспирантов и преподавателей	Обязательное участие аспирантов в программах У.М.Н.И.К., СТАРТ, работе малых инновационных предприятий
Трансфер результатов НИР в учебный процесс. Внедрение инновационных образовательных технологий	Обеспечение широкого доступа аспирантов к отечественным и зарубежным журналам, индексированным международными информационными системами научного цитирования Web of Science и Scopus	Организация участия аспирантов в конкурсных отборах в рамках региональных программ поддержки предпринимательства

Реализацию перечисленных рекомендаций можно обеспечить путем управляющих воздействий как на этапе поступления в аспирантуру, так и на этапах аттестации аспирантов, подготовки диссертации к защите и закрепления молодых ученых в вузе. Эффективным механизмом такого управления является рейтинговая система, которая практикуется в аспирантуре ФГБОУ ВПО «ТГТУ» с 2010 года и постоянно корректируется в соответствии с задачами реформирования подготовки кадров высшей квалификации. Так необходимость повышения публикационной активности российских ученых, цитируемости публикаций как одного из основных критериев высокого рейтинга вузов [10] обуславливает необходимость введения в рейтинг не только профессорско-преподавательского состава, но и аспирантов такого показателя как «индекс цитирования в Web of Science, Scopus».

В ФГТ к структуре и содержанию ООП ППО заложено требование к наличию дисциплин по выбору аспиранта в установленном объеме. Возможность выбора дисциплин – заметный шаг к личностно-ориентированной подготовке, однако для построения индивидуальной образовательной траектории необходимо наличие дополнительных модулей образовательной, исследовательской и инновационной составляющих в соответствии с личными и профессиональными предпочтениями аспирантов. На рис. 3 в качестве примера представлено два варианта индивидуальных образовательных маршрутов подготовки аспирантов.

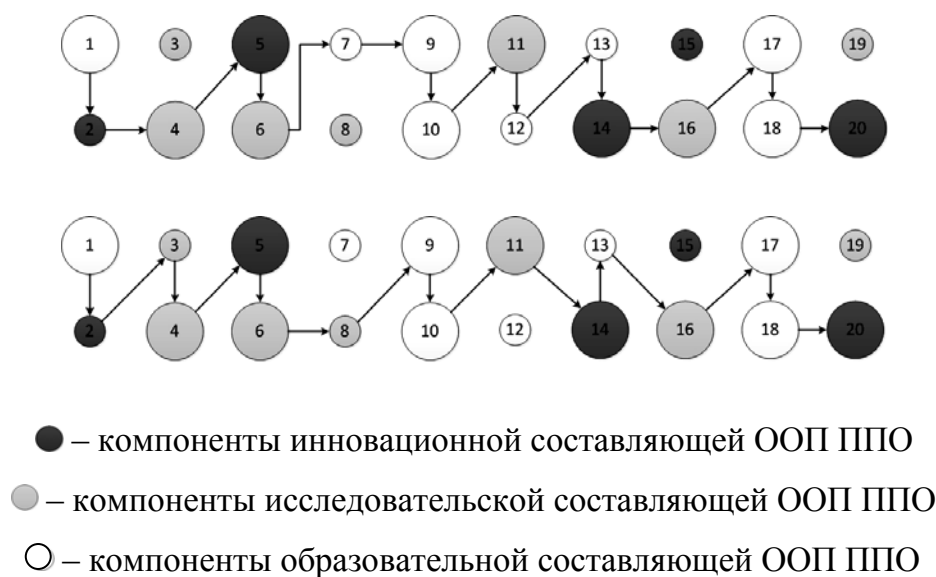


Рис. 3. Индивидуальные образовательные маршруты подготовки аспирантов

Кругами большего диаметра обозначены обязательные для освоения компоненты ООП ППО, меньшего диаметра – вариативная составляющая.

Эффективная реализация интегрированных программ подготовки аспирантов возможна только при участии коллективов научных школ. При подготовке аспирантов по специальностям, относящимся к кластеру, имеющему авторитетные научные школы, научно-образовательные центры (НОЦ), профильные малые инновационные предприятия (МИП) (табл.2), создаются идеальные условия для интеграции образовательной, исследовательской и инновационной деятельности в процессе освоения ООП ППО.

Таблица 2

Распределение аспирантов и докторантов  
по приоритетным направлениям развития науки ФГБОУ ВПО «ТГТУ»

Приоритетные направления развития науки («точки роста»)	Количество					
	научных школ	НОЦ	МИП	аспирантур	аспирантов	докторантов
Нанотехнологии и наноматериалы. Индустрия наносистем	2	2	2	2	19	3
Энерго- ресурсосбережение и рациональное природопользование	4	6	1	5	56	4
Информационные системы и приборы	4	2	4	6	60	5
Технологии жизнеобеспечения и защиты человека	1	2	2	4	13	2
Пищевая биотехнология	-	2	-	-	-	-
Всего	11	12	9	17	148	14

Выделение «точек роста» позволяет сконцентрировать усилия на поддержке этих направлений, в том числе кадрами молодых ученых. Так, для развития направления «Пищевая биотехнология», эффективного участия университета в технологической платформе «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания» необходимо открытие ас-

пирантуры по группе специальностей 05.18.00 – Технология продовольственных продуктов, которое запланировано на 2013 год. Таким образом, при формировании планов набора в аспирантуру необходимо стремиться к увеличению контингента аспирантов, обучающихся по специальностям научных работников, соответствующим приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики, приоритетным направлениям социально-экономического развития региона.

В настоящее время в университете созданы благоприятные условия для интеграции образовательной, исследовательской и инновационной составляющих подготовки аспирантов, обусловленные как совершенствованием учебных планов и проведением внутреннего аудита качества ООП ППО при подготовке к аккредитации, так и изменениями в структуре департамента науки (рис. 4).

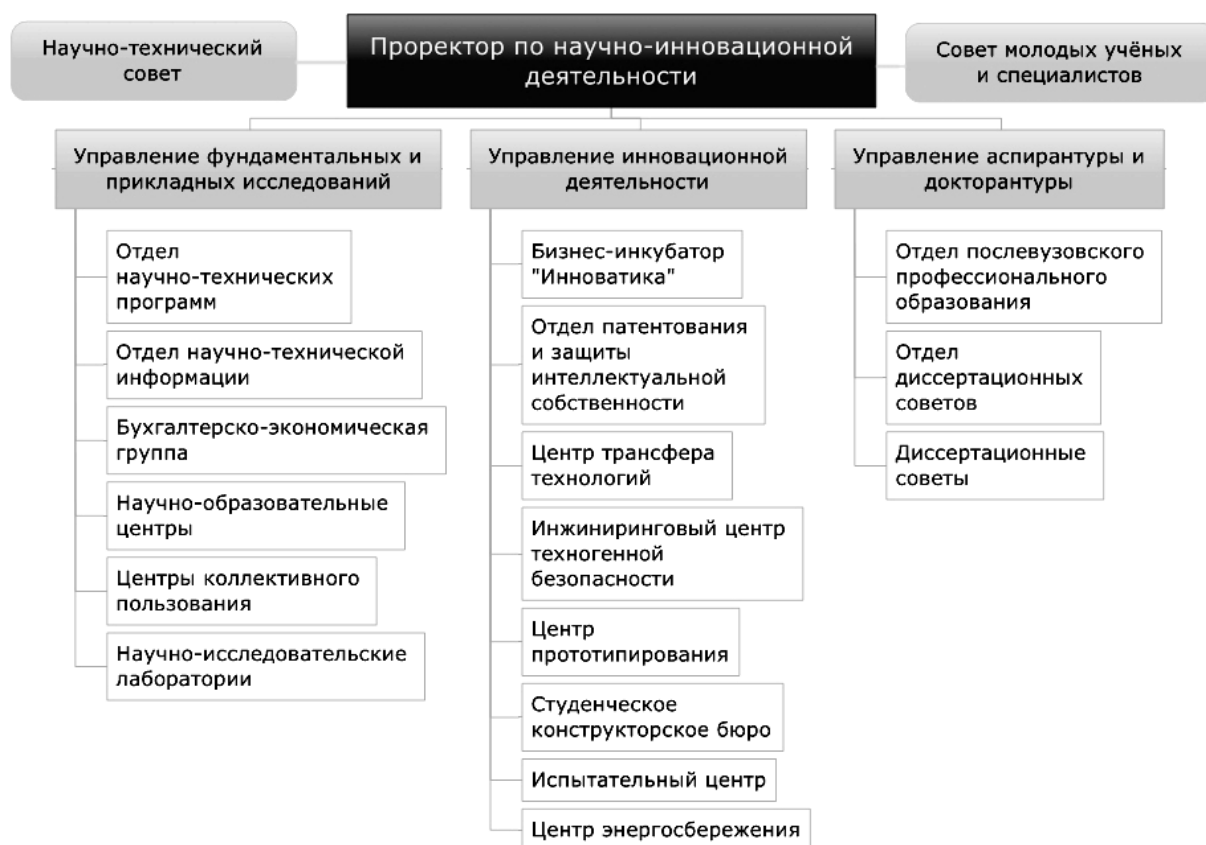


Рис. 4. Структура департамента науки ФГБОУ ВПО «ТГТУ»

Если раньше работа с аспирантами была в основном прерогативой научных руководителей, управления аспирантуры и докторантуры, кафедр, обеспечивающих подготовку к кандидатским экзаменам по иностранным языкам и исто-

рии и философии науки, то теперь информационно-аналитическую и консультационно-методическую поддержку аспирантов по вопросам повышения эффективности выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских, технологических работ, патентно-лицензионной активности, повышения индекса цитируемости, бизнес-планирования и сопровождения инновационных проектов, основам инновационного предпринимательства и другим актуальным вопросам могут оказывать сотрудники управления фундаментальных и прикладных исследований и управления инновационной деятельности. Создание отдела диссертационных советов как структурного подразделения управления аспирантуры и докторантуры позволит упорядочить процедуры предварительной экспертизы диссертационных работ, проверки текстов диссертаций на наличие в них некорректных заимствований, то есть обеспечит методическое сопровождение соискателя ученой степени на завершающем этапе подготовки документов.

В 2013-2014 годах в подготовке кадров высшей квалификации произойдут дальнейшие изменения, которые можно назвать «мини-революцией», поскольку исчезнет само понятие «послевузовское профессиональное образование», а ООП ППО будут приближены, с одной стороны, к программам отечественной магистратуры, с другой стороны, к зарубежным PhD программам (табл. 3).

В конечном итоге реформирование отечественного института аспирантуры и докторантуры направлено на повышение качества кадрового потенциала науки; оптимизацию тематики научных исследований в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий; повышение публикационной и изобретательской активности; приближение отечественной науки к уровню мировой и достижение международного признания. Инновационные преобразования, активно внедряемые в подготовку научных и научно-педагогических кадров, нуждаются в стратегически выверенной системе государственного управления, обеспечивающей системное, сбалансированное и непрерывное совершенствование всех составляющих ООП ППО, ресурсов и условий для их реализации.

## Грядущие изменения в подготовке научных кадров

Наименование документа	Сущность изменений
Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (№273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.)	Подготовка кадров высшей квалификации становится уровнем высшего образования и определяется соответствующими образовательными стандартами. Предусмотрена возможность реализации программ аспирантур посредством сетевых и ускоренных форм подготовки
Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки» (№2620-р от 30 декабря 2012 г.)	Создание новой модели аспирантуры на базе образовательных организаций высшего образования, активно участвующих в научно-исследовательской работе. Концентрирование кадровых и материальных ресурсов на приоритетных направлениях развития отраслей экономики
Проект приказа Минобрнауки «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» (от 18 марта 2013 г.)	Переход от ФГТ к ООП ППО к федеральными государственным образовательным стандартам. Более жесткое регламентирование условий реализации программ аспирантуры. Возможность предоставления аспирантам академического отпуска, ускоренных форм подготовки
Проект концепции модернизации системы аттестации научных кадров высшей квалификации в Российской Федерации (от 17 апреля 2013 г.)	Оптимизация сети диссертационных советов, повышение самостоятельности научных и образовательных организаций, их репутационной и дисциплинарной ответственности в вопросах аттестации научных кадров высшей квалификации

*Список использованной литературы*

1. Бедный, Б.И. О некоторых направлениях развития системы подготовки научных кадров в высшей школе / Б.И. Бедный, Е.В. Чупрунов // Высшее образование в России. – 2012. – № 11. – С. 3-15.
2. Гитман, М.Б. Подготовка аспирантов к инновационной деятельности / М.Б. Гитман, Е.К. Гитман, В.Ю. Столбов // Высшее образование в России. – 2010. – № 5. – С. 102–111.
3. Грудзинский, А.О. Концепция конкурентоспособного университета: модель тетраэдра / А.О. Грудзинский, А.Б. Бедный // Высшее образование в России. – 2012. – № 12. – С. 29-36.

4. Дворецкий, С.И. Проектирование системы инновационно-ориентированной подготовки специалистов для высокотехнологичных секторов экономики (монография) / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, И.В. Федоров. – М.: Изд-во «Спектр», 2010. – 352 с.

5. Матушанский, Г.У. Экспертная карта для определения трудоёмкости исследовательской составляющей образовательной программы российской аспирантур / Г.У. Матушанский, А.Р. Сулейманова, О.Р. Кудаков // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2013. – № 3. – С. 143-145.

6. Муратова, Е.И. Организация образовательной, научно-исследовательской и инновационной деятельности аспирантов: учебно-методическое пособие / Е.И. Муратова, А.Ю. Иванов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 80 с.

7. Муратова, Е.И. Послевузовское образование в контексте обеспечения ноосферной безопасности и устойчивого развития / Е.И. Муратова // Вопросы современной науки и практики. – 2012. – Специальный выпуск (39). – С. 65-71.

8. Послевузовское профессиональное образование: состояние, проблемы и тенденции развития / С.И. Пахомов, В.А. Гуртов, Н.И. Аристер, Н.У. Венковский // Высшее образование сегодня. – 2009. – № 12. – С. 8-16.

9. Шестак, В.П. Этнос и рейтинг вуза, публикационная активность преподавателей вуза / В.П. Шестак, Н.В. Шестак. / Инженерная педагогика: Сборник статей (выпуск 14, том 1). Центр инженерной педагогики МАДИ. – М., 2012. – С. 76-98.

10. College of Engineering, The University of Iowa. Combined Degree – Engineering and Business. – URL: <http://www.engineering.uiowa.edu>.

УДК 528 (470.326)

ББК Д221я73

**Разработка прототипа виртуальной модели учебно-материальных ресурсов университета химико-технологического профиля**

Немтинов В.А.<sup>1</sup>, Юханов В.В.<sup>2</sup>, Малыгин Е.Н.<sup>1</sup>, Карпушкин С.В.<sup>1</sup>, Егоров С.Я.<sup>1</sup>, Мокрозуб В.Г.<sup>1</sup>, Краснянский М.Н.<sup>1</sup>, Борисенко А.Б.<sup>1</sup>, Немтинова Ю.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов),*

<sup>2</sup>*ООО «Моршанскхиммаш» (Россия, г. Моршанск, Тамбовская область)*

Виртуальная модель образовательных ресурсов выпускающей кафедры технического профиля ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет» – это система, включающая математическое, программное и техническое обеспечение, которая предназначена для целей проектирования, исследования промышленных объектов, управления объектами и обучения работы с ними.

При разработке виртуальной модели используются базовые программные средства, позволяющие создать образы различных учебных и производственных ресурсов, по степени детализации максимально приближенные к реальным объектам.

На кафедре «Автоматизированное проектирование технологического оборудования» (АПТО) ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет» (ТГТУ) разработан прототип виртуальной модели образовательных ресурсов выпускающей кафедры технического профиля, включающий ряд виртуальных лабораторий, соответствующих направлениям научных исследований сотрудников и основным направлениями подготовки специалистов, бакалавров и магистров:

- лаборатория 3D-моделирования элементов и узлов технологического оборудования;

- лаборатория виртуального моделирования промышленного оборудования и технологических комплексов;



- лаборатория имитационного моделирования технологических комплексов;
- лаборатория виртуальных тренажеров для обучения и тренинга операторов химико-технологических систем;
- лаборатория виртуальных моделей территориально распределенных объектов.

Фрагмент виртуальной модели учебно-материальных ресурсов кафедры АПТО ФГБОУ ВПО «ТГТУ» представлен на рисунке 1.

Основой для разработки виртуальной модели учебно-материальных ресурсов послужили следующие методы и алгоритмы создания виртуальных моделей промышленных объектов технических систем, разработанные авторами и подробно представленные в [1].

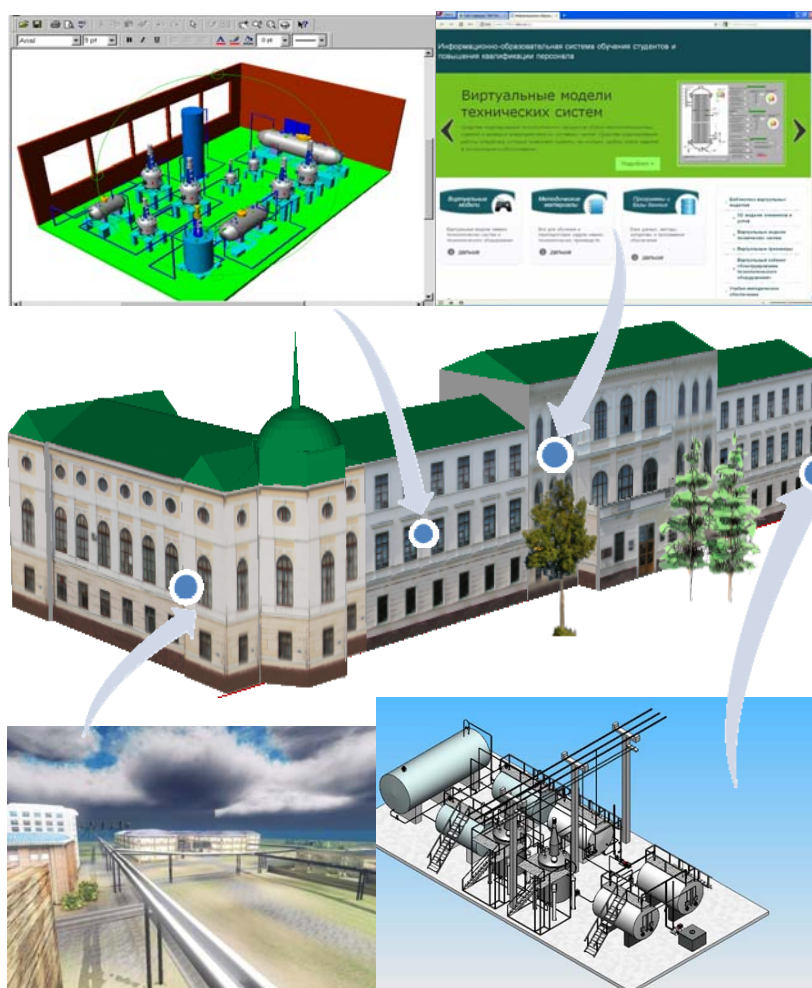


Рис. 1. Фрагмент схемы виртуальной модели учебно-материальных ресурсов кафедры АПТО ФГБОУ ВПО «ТГТУ»

1. Состав и структура информационно-логической модели технического объекта, позволяющей по информации технического задания получать рабочую документацию на его создание или модификацию.

2. Формальное описание ER-диаграммы реестра возможных элементов технического объекта, модели определения его структуры и параметров элементов, модели позиционирования элементов объекта в пространстве;

3. Методология аппаратурного оформления (АО) многоассортиментных химических производств (МХП), включающая:

- анализ комплекса свойств и особенностей функционирования оборудования реальных МХП, влияющих на организацию процессов выпуска продуктов и АО стадий технологической системы (ТС);

- математические постановки задачи оптимизации режима функционирования ТС и оборудования ее стадий, задач выбора АО стадий ТС, в которых впервые формализована разветвленная структура материальных потоков системы, возможности дробления/укрупнения партий продуктов на некоторых стадиях, совмещения операций загрузки/ выгрузки партий с физико-химическими превращениями;

- постановки задач оптимизации параметров режима функционирования и коррекции характеристик оборудования стадий ТС действующего МХП при изменении плана выпуска продукции, впервые учитывающие возможности установки на стадиях параллельных аппаратов разных размеров и исполнений, реализации с помощью оборудования одной и той же аппаратурной стадии ТС нескольких стадий синтеза одного и того же продукта;

- методику совместного решения задачи оптимизации параметров режима функционирования ТС проектируемого МХП и задач выбора АО стадий системы, предусматривающая прогноз и итерационное уточнение числа основных аппаратов, необходимого для переработки партий продуктов на стадиях ТС, коэффициентов изменения размеров партий продуктов на стадиях и указателей способа их переработки;

- условия разрешимости задач (условия проектируемости ТС МХП), методику проверки и обеспечения их выполнения, предусматривающую участие

эксперта (опытного технолога), применение которой позволяет выбирать оптимальные значения прогнозируемых параметров, существенно сокращать объем вычислений при решении задач;

- алгоритмы решения задач оптимизации параметров режима функционирования ТС и АО ее стадий, в том числе алгоритм оптимизации длительности циклов работы ТС при выпуске каждого продукта в условиях изменений размеров их партий;

- схему локальной оптимизации решений задач АО ХТС, предусматривающую последовательное увеличение числа основных аппаратов стадий, лимитирующих продолжительности циклов выпуска продуктов;

4. Примеры решения задач оптимизации параметров режима функционирования ТС реальных проектируемых и действующих производств, выбора АО их стадий, подтверждающие эффективность предложенной методики АО ТС проектируемых и действующих МХП.

5. Методология принятия проектных решений по компоновке промышленных объектов, основанная на принципах декомпозиции общей задачи компоновки на систему взаимосвязанных задач, постановки каждой задачи как экстремальной, разработки аналитических и процедурных моделей компоновки промышленных объектов, многоуровневого геометрического описания объектов компоновки и их визуализации на различных этапах принятия проектных решений. Методология включает:

- концепции комплексного моделирования управления сложными системами;

- обобщенную аналитическую модель принятия проектных решений по компоновке МХП, которую отличает максимальный учет факторов, оказывающих влияние на принятие проектных решений по компоновке оборудования МХП, формализованная запись правил, требований и ограничений, которые должны быть выполнены при выполнении проекта компоновки, возможность моделирования широкого круга задач по компоновке промышленных объектов, в частности, задач размещения оборудования МХП и трассировки технологических трубопроводов;

- способ многоуровневой визуализации описания объектов компоновки в виде комплекса геометрических фигур с возможностью выделения подобъектов, условия пространственного размещения которых могут быть представлены в различных формах;

- методика решения задач компоновки, предусматривающая итерационное решение задач меньшей размерности, имеющих самостоятельное значение в процессе проектирования: выбора объемно-планировочных решений, размещения оборудования и трассировки трубопроводов в многоэтажных и ангарных цехах, расчёта транспортно-трубопроводной системы выбора и размещения трубопроводной арматуры.

6. Автоматизированная информационная система компоновки промышленных объектов, разработанная на основе аналитических и процедурных моделей решения задач компоновки, размещения оборудования и трассировки технологических трубопроводов.

7. Методика автоматизированного синтеза ТС технической системы на примере стадий водоподготовки систем оборотного водоснабжения промышленных предприятий, основанная на использовании теории построения экспертных систем, которая позволяет оперативно выбирать наиболее подходящий вариант ТС из большого количества возможных вариантов;

8. Методика представления структуры и свойств элементов технического объекта в едином информационном пространстве предприятия (классическая спецификация, групповая спецификация, спецификация с полем принадлежности и спецификация с взаимозаменяемыми деталями, основанная на применении гиперграфов и реляционной базы данных, которая включает:

- описание базы данных, предназначенной для хранения графовых структур с ограничениями на вершины и ребра, которую отличает поддержка ограничений на вершины и ребра ссылочной и доменной целостностью базы;

- применение N-ориентированных гиперграфов для структурного и параметрического синтеза технических объектов на основе продукционных правил;

- классификация правил синтеза технических объектов, способы их хранения и обработки в реляционной базе данных.

9. Подход к построению экспериментально-аналитических моделей объектов из класса открытых стохастических систем, информация о поведении которых носит неопределенный характер из-за отсутствия достаточного количества систематических и надежных данных.

10. Методика применения системы SIMUL8 для создания имитационной модели химико-технологической системы, реализующей выпуск продукции в соответствии с календарным планом и производственным технологическим регламентом. С помощью этой модели пользователь может прогнозировать различные ситуации и своевременно принимать меры с целью эффективного использования технологического оборудования.

11. Методика разработки виртуальных тренажеров для обучения студентов, тренинга персонала технических систем, включающая:

- математические модели деятельности операторов технических систем в штатных и аварийных ситуациях;
- постановка задачи проектирования тренажерного комплекса операторов технической системы;
- функциональная модель обучения оператора технической системы;
- алгоритм проектирования виртуального тренажерного комплекса, представленный в виде функциональных диаграмм в нотации IDEF0;
- интерфейс виртуального пульта управления технической системы.

12. Информационная модель объекта технической системы, представленная в виде графовой структуры фреймов и включающая сведения о составе, свойствах системы и ее элементов, а также способах задания значений этих свойств, позволяющая специалисту систематизировать всю информацию о реальном объекте, упорядочить ее хранение на электронных носителях и обеспечить эффективную обработку.

13. Инструментальные средства, используемые при разработке цифровой пространственной модели территории химического предприятия, включающей:

- графические векторные и растровые изображения объектов различного назначения со степенью детализации, достаточной для их визуальной идентификации;

- элементы оборудования инженерных коммуникаций;
- базы атрибутивных данных для хранения символьной и цифровой информации об объектах модели, обеспечивающей реализацию механизма транзакций с использованием топологических взаимоотношений, которая использована авторами для визуализации единого информационного пространства и моделирования экономических и технологических процессов, протекающих в объектах предприятия.

14. Процедурная модель автоматизированного выбора элемента технической системы, реализованная в виде пакета программ на примере трубопроводной запорной арматуры для водопроводных и тепловых сетей, позволяющая потребителю выбрать оптимальный вариант выбора с учетом различных требований и экспертных оценок потребительско-эксплуатационных показателей элемента системы, выполненных разными группами специалистов.

Методика использования типовых программных сред для создания виртуальных моделей промышленных объектов, а также собственные разработки авторов, входящие в состав учебно-материальных ресурсов виртуальных лабораторий представлены авторами в работе [2]. К числу собственных разработок относятся:

- структура и программное обеспечение лаборатории 3D-моделирования элементов и узлов технологического оборудования, которую отличает наличие таксономии предметной области, что позволяет подбирать типовые элементы оборудования в зависимости от условий эксплуатации, определенных техническим заданием на проектирование объекта;

- алгоритм обработки таксономии средствами Transact SQL;

- пакеты программ расчетов основного и вспомогательного оборудования ТС МХП;

- пакет программ для разработки виртуальных моделей объемно-планировочного решения по расположению оборудования и трасс технологических трубопроводов в производственных помещениях;

- 3D-модели типовых элементов емкостного оборудования (перемешивающие устройства, фланцы, мотор-редукторы, опоры, строповые устройства и др.);

- 3D-модели пресс-форм для вулканизации резинотехнических изделий, а также систем «нагревательные плиты-пресс-форма-изделие», которые используются при решении задач оптимального проектирования нагревательных плит вулканизационных прессов;

- 3D-модели трубопроводной арматуры: запорных вентилях, отсечных и смесительных клапанов, шаровых кранов;

- 3D-модели кожухотрубчатого теплообменника с компенсатором и с плавающей головкой;

- 3D-модели ТС производств пигмента алого 2С, красителя прямого фиолетового светопрочного, этилового спирта, альтакса, пигмента хромового черного О, фенил-Гамма-кислоты;

- библиотека виртуальных имитационных моделей совмещенных ТС производств пигмента алого 2С и ярко-красного 4Ж, лака ПФ-060 и 3-оксихинальдин-4-карбоновой кислоты, смол марки КФ-МХ и КФ-Ж, производств Г-соли, акридила МЭК, пигмента хромового черного О;

- библиотека виртуальных тренажеров для обучения операторов производств красителей прямого оранжевого прочного, прямого ярко-оранжевого, кислотного алого, желтого легкосмываемого; прямого желтого К и т.д.;

- упрощенные виртуальные модели территорий промышленных предприятий ОАО «Тамбовгальванотехника», ОАО «Тамбовский завод Электроприбор», ЗАО «Завод Тамбовполимермаш», ОАО «Вагонреммаш», ОАО Тамбовский завод «Комсомолец» им. Н.С. Артемова, ОАО «Тамбоваппарат. Опытный завод», ОАО «Пигмент».

Предложенный подход к построению виртуальной модели образовательных ресурсов кафедры и формированию единого информационного пространства учебно-материальных ресурсов ВУЗа в перспективе позволит реализовать технологию дистанционного обучения, позволяющую:

- снизить затраты на проведение обучения (не требуется затрат на аренду помещений, поездок к месту учебы, как учащихся, так и преподавателей и т.п.);
- повысить качество обучения за счет применения современных технических средств, использования электронных библиотек, справочников и т.д.
- создать единую образовательную среду.

Прототип виртуальной модели образовательных ресурсов выпускающей кафедры технического профиля размещен в сети Интернет по адресу <http://www.170514.tstu.ru/ios/> и активно используется студентами кафедры АПТО ТГТУ при выполнении курсовых работ и проектов, квалификационных работ, а также работниками конструкторских отделов ОАО Тамбовский завод «Комсомолец» им. Н.С. Артемова и ООО «Моршанскхиммаш» (Россия, г. Моршанск, Тамбовская область).

Ряд разработанных виртуальных моделей технических объектов использованы при разработке конструкторской документации машиностроительной продукции, выпускаемой ООО «Моршанскхиммаш».

#### *Список использованной литературы*

1. Методы и алгоритмы создания виртуальных моделей химико-технологических систем / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб, Е.Н. Малыгин, С.Я. Егоров, М.Н. Краснянский, А.Б. Борисенко, Ю.В. Немтинова. – Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2011. – 282 с.

2. Прототип виртуальной модели учебно-материальных ресурсов университета химико-технологического профиля / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб, Е.Н. Малыгин, С.Я. Егоров, М.Н. Краснянский, А.Б. Борисенко, Ю.В. Немтинова. – Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2012. – 436 с.



УДК 378.22

ББК 550р

**О реализации магистерской программы «Комплексное использование водных ресурсов» на кафедре экологии и промышленной безопасности**

**МГТУ им. Н.Э. Баумана**

Павлихин Г.П., Иванов М.В., Морозов С.Д.

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*(Россия, г. Москва)*

С 2010 года в рамках международного проекта Tempus 159311- TEMPUS-1-2009-IT-JPCR «NETWATER» кафедра осуществляет подготовку магистров в области технологий управления водными ресурсами. В проекте принимают участие ведущие российские и европейские учебные заведения и организации, среди которых Университет Генуи (Италия), Университет Миддлсекс (Великобритания), Словацкий Технологический Университет, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Тамбовский Государственный Технический Университет, Уральский Федеральный Университет, Владимирский Государственный Университет.

В рамках одной из целей проекта Tempus была разработана магистерская программа по направлению «Техносферная безопасность» 280200. Основной целью программы является предоставление научно-технологических знаний в области очистки воды, управления водными ресурсами и водопользования.

Данная программа была запущена в рамках исполнения приоритетных направлений МГТУ им. Баумана, как Национального Исследовательского Университета. Магистерская программа осуществляет обучение специалистов в области использования водных ресурсов посредством традиционных методик, а также с применением инновационных мембранных технологий и ориентирована на рынок труда. Ее содержание сосредоточено на менеджменте в области водоочистки, восстановлении и приготовления питьевой воды.

Целью программы является формирование интеллектуальных, личностных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно рабо-

тать в области обеспечения безопасности объектов защиты в различных средах обитания, быть востребованным на рынке труда. Полученные выпускником компетенции должны способствовать росту его творческой активности, социальной мобильности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности и настойчивости в достижении целей.

Для оценки полученных знаний применяется система кредитов, которые присваиваются за каждый успешно изученный курс, стажировку, лабораторную работу. Общее число кредитов (зачетных единиц) по данной программе составляет 120 единиц.

Профессиональные компетенции магистра по данной программе представлены в таблицах 1-6.

Программа включает в себя следующие основные модули:

- Мониторинг и аналитический контроль воды (6+6 ECTS)
- Экология воды и влияние человека на экосистему (6 ECTS)
- Основы гидравлики, свойства жидкости, манометрия, гидростатика (6+6 ECTS)
- Обработка воды и сточных вод (6+6 ECTS)
- Мембраны и мембранные технологии (6+6 ECTS)
- Изучение конкретного случая на примере промышленного предприятия (6 ECTS)
- Стажировка на предприятии или научной лаборатории (30 ECTS)
- Английский язык (6 ECTS)
- Четыре курса по выбору (4x6 ECTS)

В скобках указывается количество кредитов/зачетных единиц за модуль.

Программы общепрофессиональных и специальных дисциплин включают исследование инновационных мембранных технологий очистки воды, исследование передовых программных комплексов «Призма», «Эколог» для расчета и оценки экологического состояния водных и воздушных бассейнов.

В подавляющем большинстве случаев тематика производственной практики предваряет дипломную работу и непосредственно знакомит студента с объектом исследований. Работы проводятся по направлениям: очистка сточных вод от загрязнений, очистка нефтезагрязненных почв, исследование фильтроматериалов и др. Типовые задания практических работ: «Исследовать систему водоподготовки коттеджного поселка «Радонеж» – ФГУП «Мосводоканал», «Разработать систему локальных очистных сооружений для очистки от нефтесодержащих сточных вод на предприятиях ОАО «Автоцентр – Измайлово».

Тематики выпускных квалификационных работ: «Разработка методов расчета классификации вердых частиц в цилиндрических гидроциклонах с дополнительной инъекцией». «Разработка и исследование процесса напорной флотации с добавлением реагентов». «Интенсификация ионообменной очистки по средствам наложения электромагнитного поля».

Руководство ВКР ведется преподавателями кафедры, однако со-руководство возможно внешними экспертами и специалистами.

При выборе учебно-методического материала делается упор на материалы, содержащие в себе наиболее обширные профессиональные сведения об изучаемом предмете, составленные с использованием обзора современного рынка технологий в области каждой конкретной изучаемой дисциплины, на обобщающие и систематизирующие материалы, составленные специально в рамках данной программы, на научные труды составленные в рамках деятельности передовых организаций и авторитетных ученых, а так же материалы, предлагаемые действующими предприятиями, применяющими изучаемые технологии.

Часть учебно-методического материала разработана совместно с Университетом Генуи (Италия), Университетом Миддлсекс (Великобритания), Словацким технологическим университетом, Владимирским государственным университетом, Тамбовским государственным техническим университетом, Уральским федеральным университетом и частично применяются во всех перечисленных ВУЗах.

Используемая в МГТУ им. Н.Э. Баумана система электронного обучения позволяет студентам отслеживать свой уровень успеваемости, находить необ-

ходимую литературу, узнавать расписание занятий и расписание консультаций, вести переписку с преподавателями.

В ходе подготовки данной программы на кафедре было уделено особое внимание вовлечению в программу ведущих отраслевых предприятий. В настоящее время кафедра сотрудничает с такими организациями как «Эко-Н», «Экодар», «Брюль и Кьер» и др. Студенты с первых курсов устраиваются работать на данные предприятия и параллельно обучаются по программе. В настоящее время работодатели привлекаются на чтение 2-3 лекций по специальности из цикла программы. Ведутся работы по увеличению часов преподавания работодателями.

Данная программа по итогам каждого года обучения пересматривается. В нее вносятся изменения. В первые два года изменения были существенными, однако в настоящее время изменения возможно но они не будут носить фундаментальный характер, а будут ставить своей задачей оптимизацию программы.

Качество обучения обеспечивается высоким уровнем подготовки сотрудников кафедры. Общее количество преподавателей на кафедре составляет 70 человек. Количество штатных преподавателей 50, в т.ч. с учеными степенями и званиями 42 человека. Докторов наук и профессоров среди преподавателей 10%. Преподаватели, реализующие программу, обладают большим потенциалом развития, стремлением к совершенствованию и саморазвитию за счет интегрирования в своей работе образовательной, научной и инновационной деятельности, регулярно публикуются в ведущих периодических изданиях (из них не менее 1-2 статей в год в журналах, рекомендованных ВАК). Студенты на самых ранних этапах привлекаются к исследовательской деятельности по направлениям работы их руководителей. Все преподаватели раз в 5 лет проходят переподготовку в институте повышения квалификации МГТУ им. Н.Э. Баумана. Кроме того, на кафедре регулярно проводятся научные семинары, в том числе с привлечением иностранных специалистов (мастер-классы), целью которых является ознакомление преподавателями других сотрудников кафедры со своей основной тематикой. Данные семинары позволяют преподавателям повышать свое базовое образование и читать лекции на общие и смежные темы.

Результаты освоения ООП в настоящее время востребованы потребителями образовательных услуг. Это вызвано как международным статусом программы, так и общим уровнем подготовки в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Однако в настоящее время имеется малое количество бакалавров в области очистки сточных вод в ЦФО. Это ограничивает количество абитуриентов данной программы. Данная ситуация изменится через 2 года, когда МГТУ им. Н.Э. Баумана произведет первый выпуск бакалавров по данному направлению.

Таблица 1

Профессиональные компетенции магистра 28070000.68  
«Техносферная Безопасность» – «Комплексное использование  
водных ресурсов»

Обозначение	Наименование
	<b>Научно-исследовательская деятельность</b>
ПК-1	способность ориентироваться в полном спектре научных проблем в области обеспечения техносферной безопасности
ПК-2	способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания от опасностей
ПК-3	способность применять, анализировать и оптимизировать современные информационные технологии при решении профессиональных научных задач в области обеспечения техносферной безопасности
ПК-4	способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять моделирование изучаемых процессов
ПК-5	способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения
ПК-6	способность применять методы анализа и оценки надежности
ПК-7	способность применять методы анализа и оценки техногенного, индивидуального, экологического риска
	<b>Организационно-управленческая деятельность</b>
ПК-8	способность организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите человека и среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятия в режиме ЧС
ПК-9	способность осуществлять взаимодействие с государственными службами в области экологической, производственной, промышленной, пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях
ПК-10	способность участвовать в разработке нормативно-правовых актов по вопросам обеспечения техносферной безопасности

Обозначение	Наименование
ПК-11	способность к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических комплексов, систем и средств в регионах
ПК-12	способность применять на практике теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок
	<b>Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность</b>
ПК-13	умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания, предотвращать возможные негативные последствия
ПК-14	способность организовывать и проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, систем, производств, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов
ПК-15	способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта
ПК-16	способность организовывать и проводить мониторинг среды обитания, анализировать полученные результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации
ПК-17	способность проводить экспертизу безопасности объекта
ПК-18	способность проводить сертификацию изделий, машин, материалов на безопасность, сертификацию систем управления безопасностью
ПК-19	способность проводить научную экспертизу безопасности новых проектов, аудит систем безопасности
ПК-20	способность осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой
	<b>Проектно-конструкторская деятельность</b>
ПК-21	способность выполнять сложные инженерно-технические разработки в области обеспечения безопасности объекта защиты (человека, среды обитания) в техносфере
ПК-22	способен составлять отдельные виды технической документации, включая технические условия, описания, инструкции
ПК-23	способность прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного, экологического риска, зоны повышенного загрязнения среды обитания
ПК-24	способность оптимизировать методы, средства и способы обеспечения безопасности человека и среды обитания от воздействия различных негативных техносферных факторов
ПК-25	способность проводить экономическую оценку эффективности внедряемых инженерно-технических мероприятий
	<b>Сервисно-эксплуатационная деятельность</b>
ПК-26	способность реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека и среды обитания от техносферной опасности
ПК-27	способность осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности
ПК-28	способность к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения

Таблица 2

## Общепрофессиональные компетенции магистра 28070000.68

Обозначение	Наименование
	<b>Общепрофессиональные компетенции</b>
ОП-1	использует современную измерительную технику, современные методы измерения
ОП-2	применяет методы анализа технических систем и оценки их надежности
ОП-3	применяет методы анализа и оценки техногенного, индивидуального, экологического риска
ОП-4	читает и разрабатывает принципиальные и функциональные схемы технических систем, схемы размещения контрольно-измерительных приборов и автоматизации технологических процессов,
ОП-5	читает и разрабатывает конструкторскую документацию – чертежи общего вида, сборочные чертежи, рабочие чертежи деталей как с использованием современной вычислительной техники и САПР, так и без них

Таблица 3

Компетенции магистра 28070000.68  
для научно-исследовательской деятельности

Обозначение	Наименование
	<b>Научно-исследовательская деятельность</b>
Н-1	ориентируется в полном спектре научных проблем обеспечения техносферной безопасности
Н-2	создаёт модели систем защиты человека и среды обитания от опасностей
Н-3	применяет, анализирует и оптимизирует современные информационные технологии при решении профессиональных научных задач в области обеспечения техносферной безопасности
Н-4	способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять моделирование изучаемых процессов

Компетенции магистра 28070000.68  
для организационно-управленческой деятельности

Обозначение	Наименование
	<b>Организационно-управленческая деятельность</b>
У-1	способность организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите человека и среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятия в режиме ЧС
У-2	способность осуществлять взаимодействие с государственными службами в области экологической, производственной, промышленной, пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях
У-3	способность участвовать в разработке нормативно-правовых актов по вопросам обеспечения техносферной безопасности
У-4	способность к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических комплексов, систем и средств в регионах
У-5	способность применять на практике теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок

Компетенции магистра 28070000.68  
для экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности

Обозначение	Наименование
	<b>Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность</b>
Э-1	умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания, предотвращать возможные негативные последствия
Э-2	способность организовывать и проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, систем, производств, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов
Э-3	способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта
Э-4	способность организовывать и проводить мониторинг среды обитания, анализировать полученные результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации
Э-5	способность проводить экспертизу безопасности объекта
Э-6	способность проводить сертификацию изделий, машин, материалов на безопасность, сертификацию систем управления безопасностью
Э-7	способность проводить научную экспертизу безопасности новых проектов, аудит систем безопасности
Э-8	способность осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой



Таблица 6

Компетенции магистра 28070000.68  
для проектно-конструкторской деятельности

Обозначение	Наименование
	<b>Проектно-конструкторская деятельность</b>
П-1	способность выполнять сложные инженерно-технические разработки в области обеспечения безопасности объекта защиты (человека, среды обитания) в техносфере, в частности, проектировать системы и аппараты очистки сточных вод, системы оборотного водоснабжения промышленных предприятий, средства защиты от шума на производстве и в окружающей среде, системы и аппараты очистки выбросов.
П-2	способность прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного, экологического риска, зоны повышенного загрязнения среды обитания
П-3	способность оптимизировать методы, средства и способы обеспечения безопасности человека и среды обитания от воздействия различных негативных техносферных факторов
П-4	способность проводить экономическую оценку эффективности внедряемых инженерно-технических мероприятий
П-5	способность прогнозировать экологический ущерб от функционирования промышленных объектов и определять его снижение при внедрении средств защиты

Таблица 7

Компетенции магистра 28070000.68  
для сервисно-эксплуатационной деятельности

Обозначение	Наименование
	<b>Сервисно-эксплуатационная деятельность</b>
С-1	способность реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека и среды обитания от техносферной опасности
С-2	способность осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности
С-3	способность к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения
С-4	Способность эксплуатировать и обслуживать системы очистки сточных вод, выбросов, устройства защиты от шума

УДК 378:004

ББК Ч481.225 : III13(АН)

## **Evolution and Trends of ICT for Effective Teaching and Learning**

Podestà L.<sup>1</sup>, Mishchenko E.S.<sup>2</sup>, Shelenkova I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *University of Rome “La Sapienza” (Italy)*

<sup>2</sup> *Tambov State Technical University (Russia, Tambov)*

New media, such as computers, multimedia and the Internet brought the significant change to teaching, learning, and development of the society. They enriched greatly the teaching tools, their variations, possibilities, and opportunities they give to educational environment. They gave teachers and learners educational recourses and material. ICT makes possible to analyse and organise any kind of information. ICT is the means of communication, collaboration, and creativity.

These are particular skills that can be developed in the educational process by ICT-based activities: use of hardware and software; use of search engines; information evaluation (quality, reliability, relevance); written and oral communication (email, chat, videoconferencing).

Before the beginning of the Internet Era one of the first ICT innovations was the introduction of hypertext-based software. This software was useful for the writing of documents, like guides for the introduction of students to experiments.

The Internet added the potential of remote communication. Many proprietary software products were developed. Only with the introduction of LabVIEW (National Instruments) it became possible to create communication between a computer and an instrument connected to it through an interface regardless of the manufacturing company of the instrument. Connecting the computer to the Internet made it possible to create measurement systems in which the component instruments may reside in various laboratories.

Through the Internet the instruments could be shared. The preferred way to do it was to create web-based laboratory systems integrated in Learning Management System (LMS) with the main advantage that students could connect easily to remote measurement systems and perform different tasks. Are virtual instruments, remote-controlled laboratories, and social media really improving the quality of learning or are they leading to separation from reality? This is an important question to answer.

The idea to create a book or a guide without a sequential structure became reality with programmes like HyperCard (Apple) and ToolBook for Windows (Asymetrix) that allowed the creation of hypertext-based structures. In a didactic context it became possible to create guides no more 'static', but 'dynamic'. Great advantage of this kind of architecture for the authors is in the modular structure of documents. It is possible to create a master framework with few documents inside, and to add more documents from time to time. Updating became easy and can be done on the daily basis due to the rapid technological evolution. The same philosophy, documents based on hypertext links, was transferred to the Internet.

Since the beginning of 1960s electronic instruments have been equipped with serial interfaces to allow their remote control. The serial interfaces were very slow, but reliable and suitable also for industrial environment due to their immunity to electromagnetic disturbances. In the following years faster and more reliable interfaces have been developed (like IEEE 488 and Ethernet).

In a didactic laboratory at technical faculties the experimental setup started to be based on instruments equipped with interfaces. This made possible the creation of automated instrument systems controlled by a PC.

There was only proprietary software able to interface instruments. Every company had its own software to control its own instruments, so the cost of an automatic measurement system within a didactic context was high. Also these systems were not flexible because adding or changing an instrument could be done only within the same brand.

A vivid change started with the use of LabVIEW software (National Instruments). Originally it was developed for Macintosh systems, it has become available for other platforms since 1992. LabVIEW is a development environment, which is based on graphical programming. Among advantages of this software is that complex measurement systems can be analyzed through the definition of a simple model, composed of functional blocks. Each block is defined on the possible actions to which each input is subjected, thereby producing a different set of outputs and can be divided into many simple blocks. The model can become more complex according to the degree of desired accuracy. With the help of LabVIEW it becomes possible not only to control different brand instruments but also perform simulations without using real instruments. Nowadays every PC is equipped with Ethernet boards for the connection to the Internet network.

The Internet made it easy to extend the control of an instrumentation system to the whole net. The connection to remote measurement systems such as industrial or research laboratories through the Internet is very useful. For example, when there are long-term measurements that can last several hours and it is not possible to provide the human presence “in situ”.

One more important factor is distance teaching and learning. Students can perform measurements on an experimental setup without their physical presence from a didactic laboratory or their home PCs. Teachers can control the work of students using different interconnected PCs.

The interface of such a system can be a web browser page having the following main features: interactive, user-friendly, and flexible. The problem related to didactic laboratories is the managing of many students with a limited number of workstations. A web-based system can solve this problem.

Methodological improvements in teaching and learning also take advantage by the introduction of ICT. Problem Based Learning (PBL) and team work can be easily

put into practice in Learning Management Systems (LMS) that now are widely used at technical faculties.

LMS represents a number of web-based instruments to manage information online. Teacher-student interaction is an important characteristic that it can offer for a training course. Due to LMS students study, communicate, and are evaluated. The most well-known are Blackboard and Moodle.

LMS can integrate more functions into the same website. For example, registration of users allows only some definite students to perform real measurements by accessing several laboratories in which measuring instruments interface with personal computers.

Other helpful characteristics are:

- check of the connected laboratories;
- check of the active instruments functioning in the laboratories;
- communication between registered users;
- using the FAQ section;
- taking part in discussions.

Web-based studying does not depend on time and place, so students can choose convenient time to perform experiments.

LMS can be used for humanities, too. For example, in a foreign language learning LMS provide a better management of lessons, add new features, like online testing with automatic scoring, which improves the quality of education.

For example, quiz tools can be used to develop learners' foreign language skills. The quizzes usually include different types of tasks. The most frequently used tasks are matching, multiple choice, true or false. LMS can give the feedback, score and systematically track the learners' progress. Teachers also can download and upload useful information and data for students or important links to study the course. It makes possible for the teachers to give the students online tasks and update them when it is necessary. The students can fulfill and modify these tasks at any time.

Students and teachers can interact with each other online using different LMS communication facilities. They are represented by discussion boards, text-based and voice-based chats. In a foreign language classroom it can increase motivation of students as the learning process becomes more real and interactive. Audio and video files can also be integrated in the materials developed with the help of LMS.

In conclusion it is important to mention that ICT at universities helped to improve the quality of higher education though implementation of methodological innovations in educational process.

PBL approach, simulation tools specific for the field, cooperative work and publicity of reports, can be integrated into a Learning Management.

A web site based on a LMS offers numerous possibilities for communication between students and teachers. Thematic forums to improve interaction and online testing with automatic scoring to provide informal assessments during the course are only some example of instruments' positive influence on the quality of a course.

Many students think that a website can be used only for downloading PDF files of lessons. This use of a web site can be regarded as the equivalent of the old system based on hardcopies of lesson materials, losing the power of interaction offered by LMS web sites.

The activities performed on the Internet do not have to substitute or dismiss real educational environment. Their task is to give additional opportunity for training, developing extra skills, and bring more flexibility to the educational process.

### ***References***

1. Edwards, H.: "Building an Interactive Web Page with DataSocket". Application Note 127, National Instruments 2000.
2. Oakley, B., II, "A virtual classroom approach to teaching circuit analysis," IEEE Trans. on Education, vol. 39, pp. 287-296, August 1996.

3. Penfield, P., Larson, Jr. and R.C., "Education via advanced technologies," IEEE Trans. on Education, vol. 39, pp. 436-443, August 1996.
4. Mishchenko, E.S., Shelenkova, I.V. "Application of Estimation Technique of Customer Satisfaction with Educational with Educational Services Quality in Further Professional Education," Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И.Вернадского, Тамбов, 2010. – №1-3(28), стр. 124-130.
5. Pirani S. and Zanasi R., "Hypertext based on-line guide to electrical measurement laboratory practice," Proc. of IMEKO TC-4 7th Symp., Praga, 1995.
6. Podestà, L., 'A Web Browser for Remote Control of Measurements Systems', IMTC/2002, IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference, Anchorage, AK, USA, May 21–23, 2002.
7. Podestà, L.: A Web Site for Online Learning. TLHE 2002, 2nd Symposium on Teaching and Learning in Higher Education, Singapore, September 4-6, 2002.
8. Podestà, L.: "Hypertext and Virtual Instrumentation for Practical Electrical Measurements Exercises". IMTC/97, IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference, Ottawa, Canada, May 19-21, 1997.

УДК 620.92

ББК 3280.73

**О принципах разработки международной магистерской программы  
в сфере энергосбережения**

Попов Н.С., Мозерова Л.А., Чуксина Л.Н., Чан Минь Тъинь

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

Проблема дефицита энергетических ресурсов сегодня стала одной из ведущих в мире. С ростом численностей населения на планете потребление энергии возрастает не пропорционально, а с опережением в 2 – 4 раза. В такой ситуации всё меньше обращается внимания на экологию, а больше – на добычу и доставку нужного количества энергоресурсов к месту их потребления.

Вместе с тем во многих развитых странах обозначилась тенденция на устранение зависимости от поставщиков традиционных источников энергии, таких как нефть, уголь и газ, и переход, по возможности, на более широкое использование биотоплива, сланцевого газа, водной, атомной, солнечной, ветровой, геотермальной и других видов энергии.

Для России характерно наличие уникальных возможностей в эксплуатации всех типов энергоресурсов, однако в силу больших масштабов нашей страны и неравномерного распределения источников «сырой» энергии по её территории, стоимость добыча и транспортировки энергии постоянно возрастает. Выходом из этой ситуации является энергосбережение – особый вид организационной, научной, практической и информационной деятельности, направленной на эффективное использование энергоресурсов и реализуемой с применением технических, экономических и правовых методов.

Энергосбережение обычно связано с минимизацией затрат энергии на производство единицы продукции, либо со снижением действующего норматива энергопотребления в технологических процессах.

О значимости этого направления свидетельствует факт включения его в 2002, 2006 и 2011гг. в Перечень критических технологий Российской Федерации. В декабре 2010г. распоряжением Правительства РФ утверждена Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение



энергетической эффективности на период до 2020 года». Её цели связаны со снижением за счёт реализации мероприятий программы энергоёмкости ВВП на 13,5%, а в совокупности с другими факторами к 2020 году и до 40%.

В этом документе одна из задач, возложенная на Минобрнауки РФ, – это подготовка кадров в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. В официальном перечне ФГОС ВПО содержится стандарт на обучение бакалавров и магистров по направлению 241000 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», где область профессиональной деятельности выпускников магистратуры включает разработку научных основ, создание и внедрение энерго- и ресурсосберегающих, экологических безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого оргсинтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твёрдого топлива, микробиологического синтеза лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и вторичными сырьевыми ресурсами.

Проблема обучения студентов по курсу энергосбережения связана с тем обстоятельством, что объектов энергосбережения в отраслях экономики значительное количество и каждый из них нуждается в индивидуальном рассмотрении. А поскольку преподаватель не может в деталях знать особенности многих важных объектов, он испытывает затруднения и с чтением лекций, и с консультациями курсовых и выпускных работ. Попытка распространения ФГОС ВПО направления 241000 на любые другие отрасли хозяйства (например строительство, теплоэнергетику, теплотехнику, природопользование) весьма проблематично. По всей видимости требуется новая программа обучения по энергосбережению и особая педагогическая технология передачи знаний в учебном процессе.

Тамбовский государственный технический университет совместно с Гэнуэзским университетом и другими российскими и зарубежными вузами разработали заявку на грант в программу ТЕМПУС, в которой предложили новую проблемно-ориентированую программу подготовки магистров в сфере энергосбережения. Европейский Союз поддержал заявку и выделил грант 530620 – ТЕМПУС – 1 – 2012 – 1 – IT – ТЕМПУС – JPCR – «Обучение в течение жизни и ма-

гистратура в области инновационных технологий в сфере энергосбережения и экологического контроля в российских университетах с участием работодателей», сокращенно «GREEN MASTER».

Консорциум состоит из 11 российских университетов: Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Тамбовский государственный технический университет, Владимирский государственный университет, Ставропольский государственный аграрный университет, Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, Ивановский государственный химико-технологический университет, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, – и четырёх европейских: Университет Генуи (Universita degli Studi di Genova, Италия), Лондонский городской университет (City University London, Великобритания), Силезский университет (Uniwersytet Slaski, Польша), Университет Аликанте (Universidad de Alicante, Испания).

К настоящему моменту предложен ряд принципов, на которых будет базироваться программа GREEN MASTER в ТГТУ:

1. Целевое назначение образовательной программы – подготовка магистров по энергосбережению для многих отраслей экономики на основе опыта разнопрофильных отечественных и зарубежных университетов.

2. Программа обучения планируется как двухгодичная и двуязычная (русский и английский языки).

3. Магистр по энергосбережению должен владеть набором новых компетенций в профессиональной среде:

- умением проводить междисциплинарные исследования;
- владеть методами системного подхода;
- умением ставить оптимизационные задачи и их решать;
- владеть методами анализа и синтеза на основе эксергетического подхода;
- организацией работы команды разнопрофильных специалистов;
- владеть методами математического моделирования.

4. Программа обучения должна строиться по модульному принципу на двух уровнях:

- верхний модуль содержит общетеоретические положения;
- нижние модули отражают специфику энергосбережения тех объектов экономики, которым обучают в университете по лицензированным направлениям подготовки бакалавров.

В модуле верхнего уровня необходимо рассмотреть следующие задачи:

- a. Государственная политика в сфере энергосбережения.
- b. Нормативно-правовые вопросы энергосбережения.
- c. Оптимизационные подходы к проектированию энергосберегающих технологий.
- d. Энергоэкономика, термодинамика и экологический контроль энергосбережения.
- e. Энергоаудит.
- f. Системы искусственного интеллекта и экспертные системы в проектировании энергетических производств.

В модулях нижнего уровня необходимо рассмотреть методики:

- a. Энергосбережения в водоподготовке и водоочистке.
  - b. Частотное управление электродвигателями и приводами насосов.
  - c. Рекуперации тепла и выбора теплоизоляционных материалов.
  - d. Оптимизации сложных энергопотребляющих технологий.
  - e. Проведения энергоаудита.
  - f. Эксергетического анализа технических систем.
5. Занятия в магистратуре должны проводиться отечественными и зарубежными специалистами в рамках академической мобильности.
6. Молодые преподаватели повышают квалификацию в университетах – партнерах по проекту.
7. «Носителем» программы обучения магистров является одна из выпускающих кафедр ТГТУ. Её педагогическое сопровождение выполняют специалисты кафедр участвующих в проекте GREEN MASTER .

Начало реализации новой образовательной программы планируется на сентябрь 2013 г.

УДК 378.046.4

ББК 74.4

## **Образование через всю жизнь в условиях ноосферного развития**

Рубанов А.М.

*Тамбовский государственный технический университет (Россия, г. Тамбов)*

Учение В.И. Вернадского о переходе биосферы в ноосферу, новое, эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития и которое характеризуется связью законов природы с законами мышления и социально-экономическими законами, приобретает в наши дни особую актуальность. Прозорливо предвидя научно-техническую революцию XX века, в своих трудах ученый сформулировал условия, необходимые для становления и существования ноосферы, среди которых радикальное усовершенствование средств связи и обмена информацией, продуманная система образования [1].

И в настоящее время появляются предпосылки к выполнению этих условий. Человечество переживает стремительный переход в совершенно новую, постиндустриальную эпоху своего развития. Эту новую эпоху отождествляют с информационным обществом, или обществом знаний, исходя из той роли, которую играют в ней знания и информация.

В эпоху возросшей научной информированности общества в полном соответствии с представлениями В.И. Вернадского человек делает все более и более подконтрольным ход естественных процессов, протекающих в биосфере, подчиняя их своей сознательной деятельности, способствуя тем самым эволюции биосферы в ноосферу. На современном этапе эволюционные преобразования происходят в условиях, когда производство, распределение и потребление информации становится преобладающей сферой деятельности человечества. Экономика постиндустриального общества, рыночная в своей основе, ориентированная на потребителя, приобретает инновационный характер, становится экономикой, основанной на знаниях. Уменьшается доля физического и растет доля

умственного высококвалифицированного и творческого труда. В современном мире происходят перемены, коренным образом меняющие представление о традиционном статусе образования и его роли в социально-экономическом развитии общества.

Рынок труда предъявляет работнику новые требования. И уже не объём знаний и их энциклопедичность, а компетенции – готовность человека к мобилизации знаний, умений и внешних ресурсов для эффективной деятельности в конкретной жизненной ситуации – становятся своего рода обязательным минимумом требований работодателей к любому специалисту.

Традиционное обучение не может гарантировать приобретение специалистом необходимых компетенций. К тому же полученное образование устаревает настолько быстро, что появляется необходимость постоянно переучиваться и пополнять знания, поэтому ключевая роль в новом постиндустриальном обществе принадлежит непрерывному образованию как важнейшей части жизни человека, обеспечивающей ему возможность ориентироваться в потоке информации, комфортно чувствовать себя в информационном обществе, легко адаптироваться к инновациям. Таким образом, обозначенные в экономике постиндустриального общества тенденции потребовали не только нового типа работника, но и новой парадигмы профессионального образования.

К началу третьего тысячелетия российское общество, как и большинство стран Запада, пришло к осознанию необходимости изменения парадигмы учебно-воспитательного процесса, как концептуальной ее модели – от «образования на всю жизнь» к «образованию через всю жизнь». Данное требование времени получило отражение в Национальной доктрине образования Российской Федерации до 2025 г. Образовательный процесс перешел к формированию своей новой модели – непрерывному профессиональному образованию.

Движущей силой необходимых социально-экономических преобразований в субъектах Российской Федерации на этапе современного развития являются университеты, способные, в силу концентрации в них всех видов интеллектуальных ресурсов, оперативно реагировать на изменяющиеся потребности обще-

ства на региональном, национальном и международном уровнях и, через инновации в образовании и науке, содействовать появлению талантливых выпускников, новых высоких технологий, современного динамичного менеджмента, формированию общества, основанного на знаниях, а в итоге – построению региональной экономики устойчивого развития, обеспечивающей, согласно Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию, сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей, способствуя становлению ноосферы.

Потенциал системы образования в значительной мере определяется наличием квалифицированных кадров, способных осуществлять подготовку конкурентоспособных и востребованных специалистов. Поэтому состояние системы высшего образования, готовящей такие кадры, является определяющим для всей системы профессионального образования в целом. В свою очередь, уровень образования, предоставляемый вузами, в значительной степени определяется состоянием вузовской науки. Чем выше научный потенциал вуза, чем больше объем инвестиций в научные исследования в нем, тем большее количество квалифицированных научно-педагогических кадров стремится работать в этом вузе, за счёт чего повышается его престиж.

Отечественной высшей школой накоплен значительный опыт подготовки научно-педагогических кадров через аспирантуру, докторантуру, факультеты повышения квалификации преподавателей, центры инженерной педагогики и стажировку для работы в первую очередь со студенческой аудиторией, пришедшей в вуз в основном со школьной скамьи.

С переходом к информационному обществу, где всё более существенную роль играют не только уже приобретенные знания людей, но и возможный потенциал непрерывного развития профессиональных и личностных качеств на протяжении жизненного цикла человека, постоянное приобретение новых знаний становится необходимым элементом человеческого существования. Идея

непрерывного образования становится основным принципом образовательных реформ. Правительством Российской Федерации 11 октября 2012 года принята Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы, целью которой является обеспечение соответствия качества российского образования меняющимся запросам населения и перспективным задачам развития российского общества и экономики. Достижение поставленной цели связано с решением целого ряда задач, среди которых формирование гибкой, подотчетной обществу системы непрерывного профессионального образования, развивающей человеческий потенциал, обеспечивающей текущие и перспективные потребности социально-экономического развития Российской Федерации.

Важной составляющей непрерывного профессионального образования является переподготовка и повышение квалификации взрослых. Сложность проблем, с которыми сталкиваются специалисты, работающие в системе повышения квалификации, остро ставит вопрос о пересмотре традиционных подходов к образованию взрослых вообще и последипломному образованию в частности [2].

Традиционная педагогика не всегда в состоянии предложить эффективные технологии обучения взрослых с адекватным учетом особенностей образования именно этой категории обучающихся. И здесь на помощь должна придти андрагогика, специфическим предметом которой является теория и методика обучения взрослых людей в контексте непрерывного образования.

Начало разработки основ образования взрослых было положено во второй половине XIX века выдающимся русским педагогом К.Д. Ушинским, обосновавшим ряд дидактических идей относительно образования взрослых. Он впервые в отечественной педагогике выдвинул идею о связи обучения взрослых с их трудовой деятельностью, предлагая давать знания, которые помогли бы учащимся осмыслить свое ремесло, рекомендуя учителям посещать мастерские и производства.

Первым педагогом-просветителем, начавшим специально разрабатывать теорию внешкольного образования, был В.П. Вахтеров. Основное содержание теории внешкольного образования взрослых на рубеже XIX и XX вв. составляли вопросы общего образования [3]. Уже в те годы педагоги понимали, что в школы для взрослых нельзя переносить опыт детских школ, не трансформировав его с учетом возраста. Они считали, что для воскресной школы взрослых необходимо создать свою собственную дидактику и методику, выработать особый, ускоренный темп преподавания, придать преподаванию серьезный характер, соответствующий запросам взрослого человека.

Дидактические идеи этого периода ориентировали педагогов на установление связи изучаемого материала с окружающей жизнью, с непосредственной деятельностью взрослого учащегося, на отбор учебного материала, имеющего прикладное, практическое значение.

Термин «андрагогика», восходящий к двум греческим корням *andros* – взрослый и *ago* – веду, был предложен еще в 1833 г. немецким историком эпохи Просвещения А. Каппом. Однако, первым, кто сформулировал идеи андрагогики в детальную стратегию для обучения взрослых, во второй половине XX века был выдающийся американский ученый Малколм Шеппард Ноулз [4,5].

Выше уже отмечалось, что на современном этапе основную мировую тенденцию в сфере образования выражает тезис «Образование через всю жизнь», актуализирующий непрерывное образование в течение всей жизни, изначально рассматриваемое как образование взрослых людей.

Кто же такой взрослый человек? По определению С.И. Змеева [6], взрослого человека можно определить как лицо, обладающее физиологической, психологической, социальной, нравственной зрелостью, экономической независимостью, жизненным опытом и уровнем самосознания, достаточными для ответственного самоуправляемого поведения.

Проследим, вместе с С.И. Змеевым [7] и А.И. Кукуевым [8], изложенные Ноулзом основные положения теории обучения взрослых, сравнивая педагогическую и андрагогическую модели, сведя, для удобства, результаты сравнения в таблицу 1.



## Особенности педагогической и андрагогической модели обучения

№ п/п	Показатели	Педагогическая модель	Андрагогическая модель
1	2	3	4
1	<b>Потребность знать</b>	Учащимся нужно знать, что, если они хотят ответить и получить положительную отметку, они всего лишь должны выучить то, что им преподает учитель. При этом им не нужно знать, каким образом то, что они учат, пригодится им в жизни	Взрослым необходимо понять, почему им нужно учить что-то, прежде чем начать этому учиться
2	<b>«Я-концепция» учащегося</b>	Учитель воспринимает учащегося как зависимую личность. В конце концов, сам учащийся начинает воспринимать себя как зависимую личность	У взрослых «Я-концепция» заключается в ответственности за свои решения, за собственную жизнь. Как только они приходят к такому пониманию, у них развивается глубокая психологическая потребность в том, чтобы другие относились к ним как к людям, способным быть самостоятельными
3	<b>Роль опыта</b>	Значение опыта обучаемого в педагогической модели весьма незначительно. Опыт, который принимается в расчет, это опыт учителя, автора учебника, производителя аудиовизуальных средств и т.п. В связи с этим основными видами технологии учебной деятельности являются передаточные: лекции, рекомендованное чтение, телевизионные передачи	Взрослый человек аккумулирует значительный опыт, который может быть использован в качестве источника обучения. Функцией обучающего в этом случае является оказание помощи обучающемуся в выявлении наличного опыта последнего. Основными при этом становятся соответствующие формы занятий: лабораторные эксперименты, дискуссии, решение конкретных задач, различные виды деловых игр
4	<b>Готовность учиться</b>	Учащиеся проявляют готовность учить то, что, по словам учителя, они должны выучить, если хотят ответить и получить положительную отметку. Готовность обучаемого к обучению определяется в основном внешними причинами: принуждением, давлением общества (семьи, друзей) на человека, угрозой жизненной неудачи в случае отказа и т.д. Обучаемые согласны и вынуждены учить одни и те же предметы, поэтому их учебу можно строить по единому стандарту, предусматривающему единообразное постепенное изучение отдельных, не связанных друг с другом дисциплин. Главной задачей обучающего в этом случае становится создание искусственной мотивации	Готовность взрослых обучающихся учиться определяется их потребностью в изучении чего-либо для решения конкретных проблем. Поэтому обучающийся играет ведущую роль в формировании мотивации и определении целей обучения. В этом случае задача обучающего состоит в том, чтобы создать обучающемуся благоприятные условия, снабдить его необходимыми методами и критериями, которые помогли бы выяснить свои потребности. Учебные программы в этом случае должны быть построены на основе их возможного применения в жизни; основой организации процесса в связи с этим становится индивидуализация обучения, преследующая конкретные цели каждого обучающегося

1	2	3	4
5	<b>Ориентация на учение</b>	Учащиеся ориентируются на приобретение знаний впрок, зная заранее, что большинство из них, если и пригодится им в жизни, то позже. Целью обучаемых становится заучивание как можно большего количества знаний, умений, навыков и качеств (ЗУНК) про запас, без конкретной связи с практикой. Курс обучения строится по разделам учебных дисциплин, следуя логике предмета. Учение рассматривается как овладение содержанием преподаваемого предмета. В связи с этим учебный опыт организуется в соответствии с логикой предметного содержания	Взрослые обучающиеся стремятся применить полученные знания и навыки уже сегодня, чтобы более эффективно действовать. Соответственно, курс обучения строится на основе развития определенных аспектов компетенции обучающихся и ориентируется на решение их жизненных задач. Деятельность обучающегося заключается в приобретении тех конкретных ЗУНКов, которые необходимы ему для решения реальных жизненных ситуаций
6	<b>Мотивация</b>	Учащиеся мотивированы учиться внешними мотивами, или «мотиваторами» (например, отметками, одобрением или порицанием учителя, давлением родителей)	Взрослые откликаются на некоторые внешние мотивы, или «мотиваторы» (лучшая работа, продвижение по службе, более высокие зарплаты и т.п.), но самым сильным является «внутреннее давление» (желание получить большее удовлетворение от работы, самооценка, качество жизни и т.п.)

Результаты сравнения показывают, что, в то время как педагогическая модель в основном регламентирует деятельность обучающего, андрагогическая модель обучения предусматривает и обеспечивает активную деятельность обучающегося.

В педагогической модели первой и главной функцией педагога является функция «источника» знаний. В рамках андрагогической модели образования, по мнению С.И. Змеева [9], преподаватель становится экспертом в области технологии обучения взрослых, организатором совместной с обучающимся деятельности, наставником, консультантом, вдохновителем, соавтором индивидуальной программы обучения, создателем необходимых комфортных условий процесса обучения, и, наконец, источником знаний, умений, навыков и качеств.

Вместе с тем, как отмечают, в частности, А.А. Кучинский и Е.И. Мартынова [10], в реальной практике обучения невозможна ситуация, в которой андрагоги-

ческая модель обучения и ее принципы были бы применимы в полном объеме и задача состоит не в том, чтобы отменить или заменить педагогическую модель обучения, а в том, чтобы, по мере взросления человека, развития его личности, накопления жизненного опыта, все шире применять в его обучении андрагогические подходы. Авторы также делают вывод, что в системе профессионального образования использование андрагогической модели в полной мере возможно, на их взгляд, лишь при переподготовке и повышении квалификации. В значительной степени такая модель применима в высшем профессиональном образовании и в меньшей степени – в среднем профессиональном образовании.

Как бы то ни было, возможность интегрирования в учебном процессе педагогической и андрагогической модели обучения должна зависеть от реальной образовательной ситуации и задача состоит не в том, чтобы отменить или заменить педагогическую модель обучения, а в том, чтобы, по мере взросления человека, развития его как личности, накопления жизненного опыта, все шире применять в его обучении андрагогические принципы.

Образование взрослых в настоящее время становится важным направлением педагогической деятельности в вузе, так как оно касается всех лиц, обучающихся по заочной, вечерней, дистанционной форме обучения и в системе дополнительного профессионального образования.

Из сказанного напрашивается вывод, что современный преподаватель вуза просто обязан наряду с педагогическими приёмами владеть приёмами андрагогики и, соответственно, профессиональная переподготовка и повышение квалификации такого преподавателя должны обязательно включать теорию и методику обучения взрослых, что позволит более квалифицированно осуществлять обучение взрослых и их переподготовку в системе дополнительного профессионального образования.

Итак, одна из составляющих реализации принципа «образование через всю жизнь» - это хорошо подготовленные преподавательские кадры, способные умело решать вопросы образования взрослых.

Следует отметить, что система инновационно-ориентированного дополнительного профессионального образования предполагает тесное взаимодействие

и сопряжение цепочки «дополнительное профессиональное образование – наука – инновации». Наука обеспечивает генерацию фундаментальных знаний, проведение прикладных исследований и появление новых разработок, при этом инновационный процесс обеспечивает интеграцию научной и образовательной сфер путем переподготовки и повышения квалификации специалистов и вовлечения в хозяйственный оборот результатов научно-инновационной деятельности.

При таком подходе, университет, воспроизводя собственные кадры, способен через эти кадры готовить в системе дополнительного профессионального образования кадры своих стратегических партнеров на предприятиях, содействуя внедрению передовых инновационных технологий, способствуя соразвитию человека, общества и природы таким образом, чтобы удовлетворение жизненных потребностей населения осуществлялось без ущерба для интересов будущих поколений и в полном соответствии с идеями ноосферного развития В.И. Вернадского.

#### *Список использованной литературы*

1. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / Предисловие Р.К. Баландина. – М.: Айрис-Пресс, 2004. - 576 с.
2. Новицкая С.Ф. Об андрагогической модели обучения в системе последипломного образования. Код доступа: [http://www.belmapo.by/downloads/oziz/pedagogics/androgogich\\_model.doc](http://www.belmapo.by/downloads/oziz/pedagogics/androgogich_model.doc).
3. Колесникова И.А. Основы андрагогики: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Колесникова И.А., Марон А.Е., Тонконогая Е.П. и др.; Под ред. И.А.Колесниковой. – М.: АСАДЕМА, 2007. – 240 с.
4. Knowles M. The Modern Practice of Adult Education: Andragogy versus Pedagogy. New York: Association Press / Follett, 1970. – 384 p.
5. Knowles M.S. The Modern Practice of Adult Education. From Pedagogy to Andragogy. – Chicago, 1980. – 273 p.
6. Змеев С.И. Основы андрагогики: Учебное пособие для вузов. – М.: Флинта: Наука, 1999. - 152 с.

7. Змеев С.И. Наука XXI века: Андрагогика // Высшее образование в России. – 1998. – № 2. – С. 76-79.

8. Кукуев А.И. Андрагогика М. Ноулза: содержательная и процессуальная модели // Вопросы международного сотрудничества в образовании Южного региона. – 2008. – № 3-4. – С. 29-34.

9. Змеев С.И. Технология обучения взрослых: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2002. – 400 с.

10. Кучинский А.А., Мартынова Е.И. Андрагогическая модель обучения как основа модернизации профессионального образования // «Информация и образование: границы коммуникаций» INFO'09 10-12 августа 2009 г., г. Горно-Алтайск. Код доступа: <http://info-alt.ru/2009-08-05-15-07-43>.

**Исследование сенситивных периодов развития физических качеств  
у школьников**

Селитреников В.<sup>1</sup>

*МАОУ лицей № 29 (Россия, г. Тамбов)*

Актуальность работы состоит в исследовании сенситивных периодов развития физических способностей школьников для планирования двигательной деятельности учащегося в процессе занятий физическими упражнениями.

Новизна исследования заключается в изучении взаимосвязи закономерностей формирования организма и сенситивных периодов развития двигательных способностей школьников.

Целью работы явилось определение сроков благоприятных (сенситивных) периодов развития физических качеств школьников, дифференцированных по полу и возрасту.

В соответствие с целью были поставлены следующие задачи:

- 1) исследовать уровень развития физических качеств школьников, дифференцированных по полу и возрасту;
- 2) определить сенситивные периоды развития координационных способностей, гибкости, силы и выносливости.

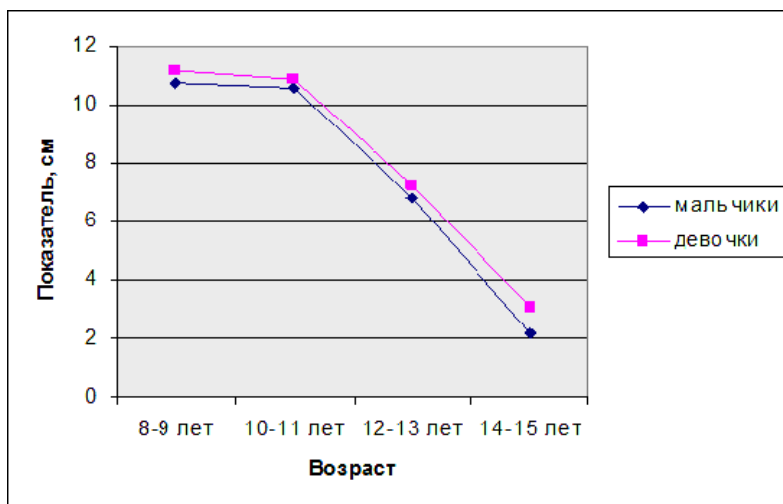
В результате исследования были выяснены сенситивные периоды развития физических качеств у школьников.

Сенситивные периоды развития физических качеств школьников

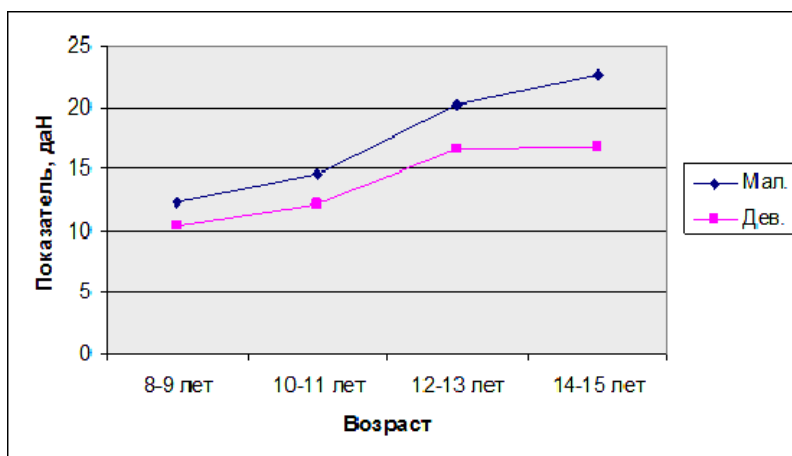
Физическое качество	Возраст, лет			
	8-9	10-11	12-13	14-15
Координационные способности		*		
Гибкость	*			
Сила			*	*
Выносливость		*		
* – благоприятный период развития физического качества.				

<sup>1</sup> Селитреников В., ученик 9 класса МАОУ лицей № 29, г. Тамбов. Руководитель: Архипова Т.М., МАОУ лицей № 29, г. Тамбов.

В процессе исследования было выяснено, что знание закономерностей развития, становления и целенаправленного совершенствования различных сторон двигательных функций детей и подростков позволит учителю или тренеру на практике более эффективно планировать материал для развития двигательных способностей, успешнее организовывать и методически правильно осуществлять процесс их совершенствования на уроке.



Зависимость гибкости от возраста испытуемого



Зависимость силы от возраста испытуемого

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- 1) уровень развития физических качеств школьников отличается в разные возрастные периоды и зависит, в некоторых случаях, от половой принадлежности ребенка;

2) сенситивным периодом развития координационных способностей является возраст от 10 до 11 лет, гибкости – 8-9 лет, силы – 12-15 лет и выносливости – 10-11 лет.

#### *Список использованной литературы*

1. Баландин, В.А. Научно-технологические основы обновления процессов физического воспитания в начальной школе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Баландин В.А. – Краснодар, 2001. – 50 с.

2. Бальсевич, В.К. Здоровьеформирующая функция образования в Российской Федерации (материалы к разработке национального проекта оздоровления подрастающего поколения России в период 2006-2026 г.г.) / В.К. Бальсевич // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2006. – № 6. – С. 2-6.

3. Гужаловский, А.А. Проблема «критических» периодов онтогенеза, ее значение для теории и практики физического воспитания / А.А. Гужаловский // Очерки по теории физической культуры. – М.: ФиС, 1984. – С. 211-223.

4. Ланда, Б.Х. Тестирование в физическом воспитании / Б.Х. Ланда // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2005. – № 2. – С. 26.

5. Левушкин, С.П. Сенситивные периоды в развитии физических качеств школьников 7-17 лет с разными типами телосложения / С.П. Левушкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2006. – № 6. – С. 2-4.

6. Лубышева, Л.И. Спортивная культура как учебный предмет общеобразовательной школы / Л.И. Лубышева // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2004. – № 4. – С. 2-6.

7. Лях, В.И. Ориентиры перестройки физического воспитания в общеобразовательной школе / В.И. Лях // Теория и практика физической культуры. – 1990. – № 9. – С. 10-14.

8. Мынарски, В. Структура двигательных потенциальных возможностей учеников в возрасте от 8 до 14 лет / В. Мынарски, Д. Наварецки // Сборник научных трудов, серия: Wychowanie Fizyczne i Fizjoterapia z. 3, Politechnika Opolska. – Opole, 2000. – С. 39-52.



## **Исследование зависимости студентов от социальных сетей**

Соловьев Д.В.

*Воронежский институт ФСИИ России (Россия, г. Воронеж)*

В наше время высоких технологий даже самые абсурдные вещи могут стать реальностью. Одним из примеров может служить зависимость от социальных сетей.

Такие сайты как "одноклассники", "в контакте" или даже "зайцев нет" способны вызвать зависимость у людей неуверенных в себе ограниченных в реальном общении. Не найдя себе применения в реальном мире они надеются найти тоже самое в интернете, в сущности они это и находят, но только в суррогатном виде. Этого вполне хватает для небольшого самоутверждения, человек хватается за этот ресурс как за соломинку и держится за нее до конца. Очень часто для человека с какими либо проблемами в общении или внешности сайты знакомств и социальные сети является единственной возможностью получить свою долю общения. Как известно человек это "Социальное животное" и он будет чувствовать себя неуютно не получая этого общения. Социальные сети это как раз то место, где он может утолить этот голод.

Общение в глобальной сети получает все большее распространение среди всех слоев населения, и поэтому встает острый вопрос о влиянии этой сети на поведение людей, выявлении возможной зависимости и разработки техники безопасности. Основными участниками опроса стали учащиеся в возрасте от 17 до 25 лет.

Одну из наиболее заметных областей в работе психологов по праву занимает психология зависимости. Зависимость – относительно новый для отечественной науки термин, обозначающий навязчивую потребность, ощущаемую человеком и подвигающую его к определенной деятельности.

Интернет зависимость – психическое расстройство: навязчивое желание подключиться к интернету и болезненная неспособность вовремя отключиться от него.

Критерии зависимости по М.Гриффитсу:

а) приоритетность (salience) – излюбленная деятельность приобрела перво-степенное значение и преобладает в мыслях, чувствах и поступках (поведении);

б) изменение настроения (mood modification) – относится к субъективному опыту человека и сопутствует состоянию поглощенности деятельностью (примерами могут служить состояние эмоционального подъема либо, наоборот, приобретения спокойствия при переходе к любимому занятию);

в) толерантность (tolerance) – для достижения привычного эффекта требуется количественное увеличение параметров деятельности;

г) симптомы разрыва (withdrawal symptoms) – возникновение неприятных ощущений или физиологических реакций при потере или внезапном сокращении возможностей заниматься любимой деятельностью;

д) конфликт (conflict) – относится ко всем разновидностям конфликтов: интрапсихическим; межличностным (с окружающими людьми); с другими видами деятельности (работа, социальная жизнь, хобби и интересы).

Анализ информации об интернет-зависимости позволяет сделать вывод, что аналогичные признаки можно наблюдать у «завсегдатаев» социальных сетей. То есть можно переформулировать определение интернет-зависимости на зависимость от социальных сетей – это психическое расстройство: навязчивое желание зайти в социальную сеть и болезненная неспособность вовремя выйти из нее.

В ходе работы была составлена анкета из 20 вопросов, включающая критерии зависимости, предложенные М. Гриффитс. С помощью этой анкеты был проведен опрос 90 студентов АНО СПО «Омский колледж предпринимательства и права» со второго по четвертый курсы.

Целью анкетирования было:

- узнать отношение студентов к различным социальным сетям;
- узнать причины, по которым они предпочитают такое общение;
- выявить возможную зависимость среди студентов от социальных сетей;
- узнать какие факторы могут подтолкнуть к смене одной сети на другую

или полному выходу из сети.

На рисунке 1 приведены диаграммы результатов, полученных по некоторым из вопросов анкеты (несколько общих вопросов и вопросы, включающие в себя критерии М.Гриффитса). Всего были опрошены 90 человек.

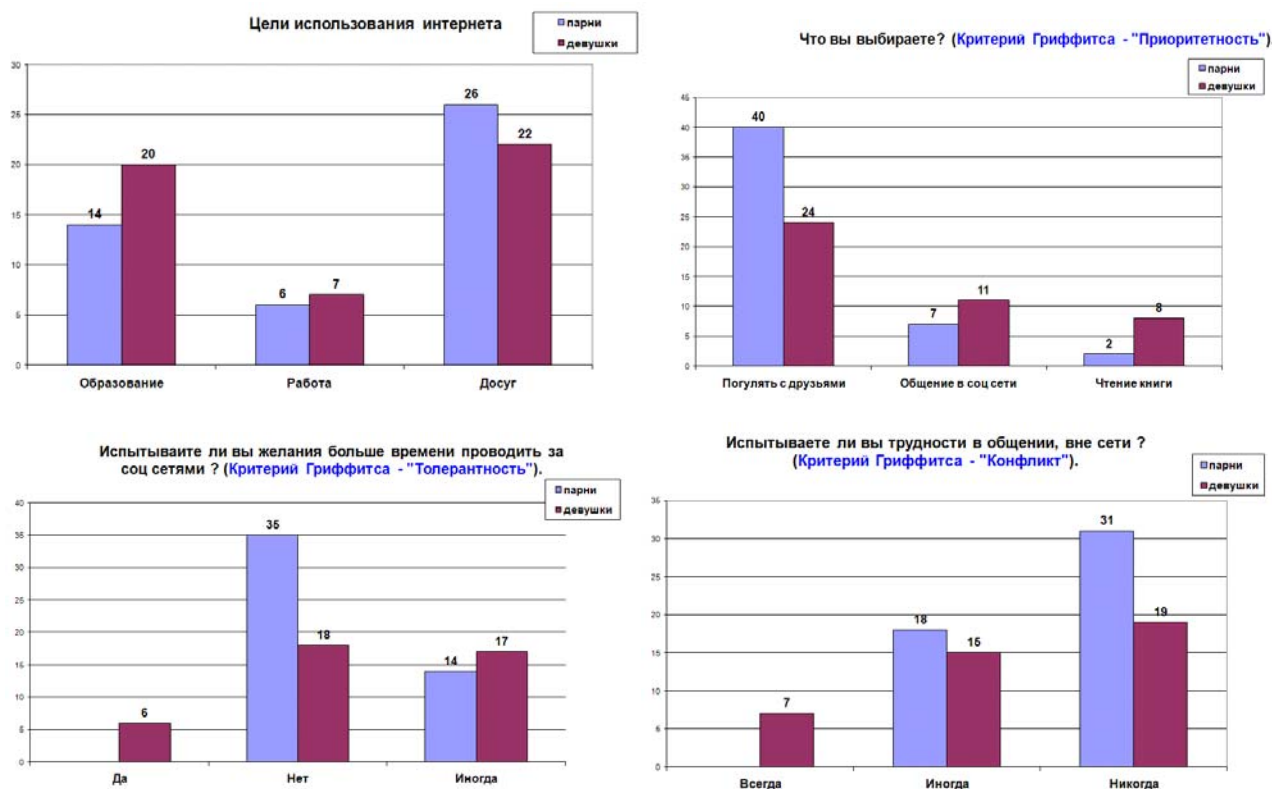


Рис. 1. Результаты опроса

Интерес представляют четвертый и пятый критерии. По четвертому критерию (Симптомы разрыва) у 70% опрошенных настроение изменяется. У 31 человека редко портится настроение, никогда не портится у 29 человек, у 22 иногда, и только у 8 человек оно портится всегда. По пятому критерию (Конфликт) – 23% опрошенных ответили, что иногда испытывают трудности при общении в реальном мире. По большей части трудностей в общении вне сети не испытывают ни парни ни девушки, хотя 11 человек ответили что иногда возникают некоторые трудности.

Также студентам был задан вопрос: «Что может заставить вас покинуть социальную сеть». Большинство опрошенных отметили, что это может быть реальное увлечение, второе место заняла нехватка времени и на последнем месте технические неполадки.

В результате опроса получены следующие результаты:

Зависимость по критериям Гриффитса		
	%	Количество человек
Приоритетность	7,2	8
Изменение настроения	19,8	22
Толерантность	14,4	16
Симптомы разрыва	29,7	33
Конфликт	9,9	11
По всем критериям	2,7	3

Анализ результатов показывает, что зависимости от социальных сетей наблюдается примерно у 3 опрошенных студентов, что составляет 2,7%. От 15 до 70 % являются зависимыми по одному из критериев. Также 87% опрошенных указали, что проводят в социальной сети минимум 2 часа в сутки, а у некоторых эта цифра приближается к 8 часам в сутки. На основе полученных результатов были сформулированы правила безопасности, соблюдение которых позволит избежать зависимости от социальных сетей:

- Сформулировать для себя конкретные цели, для которых применяются социальные сети.
- Определить время, которое можно потратить на общение в сети без явных потерь для реальной жизни.
- Находить увлечения в реальной жизни.
- Вступая в новую группу, подумайте, действительно ли это интересно и стоит потраченного времени.

## **Пейте дети молоко, будете здоровы!**

Соломатин Д.С.<sup>1</sup>

*МАОУ Татановская СОШ Тамбовского района*

*(Россия, Тамбовская область, с. Татаново)*

Сохранение здоровья подрастающего поколения всегда было важнейшей задачей любого государства. Сегодня здоровье детей вызывает серьёзную тревогу в нашем обществе. Одной из важнейших составляющих здорового образа жизни, наряду с занятиями физкультурой и спортом, правильным режимом труда, учёбы и отдыха, является питание. Многие факторы определяют наше здоровье и самочувствие: наследственность, окружающая среда, образ жизни, доступность и качество пищевых продуктов. И основное место принадлежит питанию. Известное изречение «Человек есть то, что он ест», весьма актуально сегодня, так как мы живём в век химизации, загрязнения окружающей среды, генетически изменённых пищевых продуктов. Большое значение имеет изучение их состава и качества.

Пищевая ценность любого продукта определяется содержанием белков, жиров, углеводов, витаминов, ферментов и других биологически активных веществ. Молоко является одним из самых ценных продуктов питания человека. По пищевой ценности оно может заменить любой продукт, но ни один продукт не заменит молоко.

Нас заинтересовала проблема качества молока и методы исследования качества молока.

Объект исследования: молоко.

Предмет исследования:

- Образец № 1. Молоко стерилизованное с жирностью 3, 2 %.
- Образец № 2. Молоко пастеризованное с жирностью 3, 2 %.
- Образец № 3. Молоко сырое охлажденное с жирностью 4 %.

---

<sup>1</sup> Соломатин Дмитрий Сергеевич, ученик 11 класса МАОУ Татановская СОШ Тамбовского района. Руководитель: Попова Оксана Егоровна, МАОУ Татановская СОШ Тамбовского района.

Цель исследования: определить показатели качества молока.

Задачи исследования:

1. Теоретически изучить значение молока в полноценном питании человека.
2. Изучить качественный и количественный состав молока.
3. Познакомиться с методами определения качества молока.
4. Определить степень разбавления молока водой, качество термической обработки молока, плотность, кислотность молока, содержание жиров в молоке.
5. Провести определение наличия посторонних веществ в молоке.
6. Составить таблицу исследуемых образцов молока и соответствие их требованиям ГОСТа.

Методы исследования: изучение теоретического материала по изучаемой проблеме, эксперимент, наблюдение, анализ, синтез, сравнение.

Данная работа относится к прикладным исследованиям. Значимость и прикладная ценность результатов заключается в практическом применении полученных знаний в повседневной жизни, в просветительской работе по пропаганде культуры здорового питания.

Проведя исследование, мы получили следующие результаты:

Показатели качества молока	Представленные образцы			
	Норма (ГОСТ)	Образец № 1 Молоко стерилизованное с жирностью 3,2 %	Образец № 2 Молоко пастеризованное с жирностью 3,2 %	Образец № 3 Молоко сырое охлажденное с жирностью 4 %
Степень разбавления молока	Не разбавлено	Разбавлено	Разбавлено	Не разбавлено
Наличие соды в молоке	нет	нет	нет	нет
Наличие крахмала в молоке	нет	нет	нет	нет
Чистота молока	I	I	I	I
Плотность молока	1026-1032 кг/м <sup>3</sup>	1021 кг/м <sup>3</sup>	1026 кг/м <sup>3</sup>	1030 кг/м <sup>3</sup>
Кислотность молока	16 – 19 °Т	17 °Т	19 °Т	21 °Т
Содержание белков в молоке	2,8% - 4,0%	2,75%	2,75%	2,8%

По данным таблицы видно, что образец № 1, № 2 по степени разбавления молока не соответствует ГОСТу. По остальным показателям все образцы молока соответствуют ГОСТу.

Изучив теоретические вопросы по исследуемой проблеме качества молока, проведя экспериментальные исследования, мы пришли к следующим выводам:

1. Молоко – это ценный продукт питания, поскольку там содержатся все жизненно необходимые для человека вещества.

2. Исследуемые образцы молока относятся к первой группе чистоты, что соответствует ГОСТу.

3. Содержание белков в исследуемых образцах молока соответствует заявленному процентному содержанию и составляет 2,8 г.

4. Кислотность и плотность исследуемых образцов соответствует требованиям ГОСТа.

5. В исследуемых образцах не было обнаружено посторонних примесей (сода, крахмала).

6. Проведя экспериментальные исследования по определению качества молока можно утверждать, что качество продукции по основным показателям соответствует требованиям ГОСТа.

#### *Список использованной литературы*

1. Богатова О.В., Догарева Н.Г. Определение качества молока (методические рекомендации к лабораторному практикуму). – Оренбург: ОГУ, кафедра технологии переработки молока и мяса, 2002.

2. Волков В.Н., Солодова Р.И., Волкова Л.А. Определение качества молока и молочных продуктов // Химия в школе. – 2002. – № 1. – С. 57-68.

3. Воскресенский П.И., Неймарк А.М. Основы химического анализа. – М.: Просвещение, 1988.

4. ГОСТ 3625-84. Молоко и молочные продукты Титрометрические методы определения кислотности. – М.: Изд-во стандартов, 1996.

5. Горбатов К.К. Биохимия и молочные продукты. – М.: Колос, 1997.

6. Злотников Э.Г. Эстрин Э.Р. Особенности организации экспериментальных работ // Химия в школе. – 1997. – № 4. – С. 66-68.

7. Практикум по основам сельского хозяйства. – М.: Просвещение, 1991.

8. Скурихин Н.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М.: Высшая школа, 1991.

**Использование ИКТ в образовательном процессе  
(на примере школьного курса химии)**

Стрыгина М.М.<sup>1</sup>

*МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина (Россия, г. Тамбов)*

Что нужно современному молодому человеку для того, чтобы чувствовать себя комфортно в новых социально – экономических условиях жизни? Выпускник современной школы, который будет жить, трудиться в грядущем тысячелетии в постиндустриальном обществе, должен уметь самостоятельно, активно действовать, принимать решения, гибко адаптироваться к изменяющимся условиям жизни, обладать высоким уровнем толерантности. Одной из важнейших задач, стоящих перед образованием, является овладение информационными и телекоммуникационными технологиями для формирования общеучебных и общекультурных навыков работы с информацией. Совершенно очевидно, что используя только традиционные методы обучения, решить эту задачу невозможно, в школе необходимо создать и уже создаются условия, способные обеспечить следующие возможности:

- вовлечение каждого ученика в активный познавательный процесс;
- организация совместной работы в сотрудничестве для решения разнообразных проблем;
- широкое общение со сверстниками из других школ, регионов;
- свободный доступ к необходимой информации в информационных центрах всего мира с целью формирования своего собственного независимого аргументированного мнения по различным проблемам.

И это задача не только и даже не столько содержания образования, сколько используемых технологий обучения. Поэтому уже в настоящее время возникла

---

<sup>1</sup> Стрыгина Марина Михайловна, учитель химии, заместитель директора по УВР МАОУ лицей № 14 имени А.М. Кузьмина, г. Тамбов.



необходимость организации процесса обучения на основе современных информационно-коммуникативных технологий, где в качестве источников информации все шире используются электронные средства, в первую очередь глобальные телекоммуникационные сети Интернет.

Важной составляющей информатизации образовательного процесса является накопление опыта использования ИКТ на школьном уроке. Это совершенно новое направление в школьной педагогике.

Качество подготовки учащихся в современных условиях определяется содержанием образования, технологиями проведения урока, его организационной и практической направленностью, поэтому необходимо применение новых педагогических технологий в образовательном процессе.

Информационные технологии способствуют развитию личности обучаемого, подготовке к самостоятельной продуктивной деятельности в условиях информационного общества через развитие конструктивного, алгоритмического мышления.

Использование компьютера для изучения, например, школьного курса химии, оправдано при изучении химических производств, для наглядного представления объектов и явлений микромира, моделирования химического эксперимента и химических реакций, системы тестового контроля – подготовка к ГИА, ЕГЭ. Широкое использование анимации, химического моделирования с использованием компьютера делает обучение более наглядным, понятным и запоминающимся. Не только учитель может проверить знания ученика, используя систему тестирования, но и сам ребенок может контролировать степень усвоения материала. Использование виртуальных экскурсий значительно расширяет кругозор ребенка и облегчает понимание сути химических производств. Главное достоинство компьютерного проектирования на уроке химии – его использование при рассмотрении взрыво- и пожароопасных процессов, реакций с участием токсичных веществ, радиоактивных препаратов, словом, всего, что представляет непосредственную опасность для здоровья обучаемого.

Формы использования ИКТ:

- готовые электронные продукты;
- мультимедийные презентации;
- ресурсы сети Интернет;
- использование ИКТ в сочетании с методом проектов;

- информационные технологии позволяют построить открытую систему образования, обеспечивающую каждому школьнику собственную траекторию обучения, рационально организовать познавательную деятельность школьников в ходе учебно-воспитательного процесса.

Информационные технологии привнесли в образовательное пространство новые средства и способы обучения. Это касается и дистанционного образования, которое, имея ряд преимуществ по сравнению с другими формами, приобретает сегодня все большую популярность. Отличием дистанционного образования от остальных форм обучения, является то, что оно предусматривает индивидуальный план занятий: каждый ребенок занимается по удобному для него расписанию и в удобном для него темпе; каждый может учиться столько, сколько ему лично необходимо для освоения той или иной дисциплины.

Дистанционное обучение позволяет свести до минимума непродуктивное использование времени учащегося. Ребенок не ждет, пока учитель запишет на доске предложения для разбора; электронный лабораторный эксперимент всегда пройдет четко, по заданному сценарию; поисковые системы позволят быстро найти нужные материалы. Это позволяет освоить учебный материал в более сжатые сроки, по сравнению с классно-урочной системой.

Сегодня технологии дистанционного образования развиваются очень активно, и если в недалеком прошлом в распоряжении сетевого учителя была лишь электронная почта, то теперь специальные учебные среды позволяют организовать учебный процесс, ни в чем не уступающий по своим дидактическим возможностям традиционному, а во многом и превосходящий его.

Очевидны преимущества дистанционного обучения для детей – инвалидов: это индивидуализация, гибкость и адаптивность обучения. Возможность изучать программный материал, находясь дома, в комфортной для него обстановке.

С помощью информационных технологий происходит воздействие на зрительное и слуховое восприятие учащихся, концентрируется их внимание наглядностью, которая на уроках часто отсутствует. При создании презентации развиваются творческие способности учащихся.

В лицее широко используются современные информационные технологии: создали и совершенствуем базу данных участников образовательного процесса, используем новый вид учебников – электронные учебники, осуществляем дистанционное обучение детей с ограниченными возможностями здоровья, работаем в дневнике.ру, портале, преобразуем дидактические материалы и т.д.

Безусловно, во многих случаях использование средств информатизации образования оправдывает себя. Вместе с тем, информатизация образования обладает и рядом негативных аспектов. Позитивные и негативные факторы информатизации образования необходимо знать и учитывать в практической работе каждому педагогу.

Много преимуществ использования информатизации при индивидуальном обучении. Однако здесь есть и крупные недостатки, связанные с тотальной индивидуализацией. Индивидуализация сводит к минимуму ограниченное в учебном процессе живое общение преподавателей и обучаемых, учащихся между собой, предлагая им общение в виде «диалога с компьютером». Это приводит к тому, что ученик, активно пользующийся живой речью, надолго замолкает при работе со средствами информатизации образования, что особенно характерно для старшеклассников, обучающихся дистанционно. Орган объективизации мышления человека – речь, оказывается выключенным, обездвиженным в течение времени обучения. Обучаемый не получает достаточной практики диалогического общения, формирования и формулирования мысли на профессиональном языке. Определенные трудности и негативные моменты могут возникнуть в результате применения современных средств информатизации образования, предоставляющие педагогам и учащимся значительную свободу в поиске и использовании информации. При этом некоторые педагоги и обучаемые зачастую неспособны воспользоваться той свободой, которую предоставляют современ-

ные телекоммуникационные средства. Часто запутанные и сложные способы представления могут стать причиной отвлечения обучаемого от изучаемого материала из-за различных несоответствий. К тому же, нелинейная структура информации подвергает учащегося «соблазну» следовать по предлагаемым ссылкам, что, при неумелом использовании, может отвлечь от основного русла изложения учебного материала. Нельзя забывать и о том, что чрезмерное и не оправданное использование большинства средств информатизации негативно отражается на здоровье всех участников образовательного процесса.

Осуществляя информатизацию образовательного процесса, как в прочем осуществляя и любой другой вид деятельности, надо помнить заповедь: «Не навреди»!

#### *Список использованной литературы*

1. Ибрагимов И.М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения // Академия. – 2007.
2. Романов А.Н., Торопцов В.С., Григорович Д.Б. Технология дистанционного обучения // Юнити-Дана. – 2000.
3. <http://www.internet-school.ru>.
4. <http://pedsovet.su/publ/28-1-0-891>.

**The Virtual Reality System for Ecology Education:  
Opinions of Graduate Student**

Hashemipour M.<sup>1</sup>, Iscioglu E.<sup>1</sup>, Mishchenko E.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Eastern Mediterranean University (N. Cyprus, Famagusta)*

<sup>2</sup>*Tambov State Technical University (Russia, Tambov)*

***Abstract***

The developments that have occurred in information and communication technology (ICT) in the recent years have accelerated changes in both the learning environment and the structures of educational institutions. The number of educational institutions which are working on projects to make their programmes more flexible by including applications based on active learning into their programmes is growing everyday. As a result of these developments, today's learning environments have become more constructivist and have reached a richer content level than always.

The main aim of this study is to investigate EMU's graduate students' opinions of the virtual reality system for Ecology Education. This study is designed as a qualitative research. Focus group interviews and open-ended questions are conducted as data were collection method. Qualitative data analyzed on the basis of descriptive analyses method. Recommendations are developed on the basis of findings.

***Introduction***

Rapidly developing technology leads to a change in our lives. Such changes also effect the education and learning environment for certain. Every day a new technologic product is started to be tested within educational environments. Films, computers and computer games which include the virtual reality or applications we face every day, have also started to take place in educational environments.

Virtual reality can be defined as "A computer-controlled environment in which users experience multisensory immersion and interact with certain phenomena as they would in the physical world" (Smaldino, Russell, Renich, and Molenda, 2005). According to Cavas, Cavas and Can (2004), providing students' interaction with various objects, making them concentrate, accommodating narrative flexibility

therein, making students gain virtual experiences and caring about emotions are the characteristics of virtual reality being used in education.

As Mikropoulos, Chalkidis, Katsikis, and Kossivaki (1997) states, in the empirical study carried out by Taylor (1994), it is revealed that virtual reality is a useful tool for education. When we review the literature regarding use of virtual reality in environmental education, we have recognized that there are few studies carried out in this area. Referring to our review of such studies, it is interesting that performed studies mainly focused on development stages of systems or focused on topics in which technological aspects are handled. For the purpose of successful use of such systems in educational environments, the most significant requirement is to take opinions of persons (students) who shall use them. Their views should be taken at first to test efficiency of those systems in terms of pedagogy/educational sciences. Students should be considered as the most important part of learning environment and their requirements for learning environment should be taken into consideration.

### ***Purpose***

The main aim of this study is to investigate EMU's graduate students' opinions of the virtual reality system for Ecology Education. To achieve this general objective, responses to the following questions are targetted:

- a. What are opinions of students on usage of virtual reality systems in Ecology education?
- b. What are the opinions of students regarding efficiency of virtual reality systems in Ecology education?

### ***Methodology***

The study is designed as a qualitative study. In this study "phenomenology" method is used. In this method the target is to reveal individual perspectives and to interpret them (Yildirim and Simsek, 2005).

### ***Study Group***

This study is carried out with students enrolled in "IT and Instruction" graduate course during Spring semester, 2012-2013 at East Mediterranean University, at School of Computing and Technology. Total number of participants was 38 students constituted of 36 males and 2 females.

### ***Data Collection and Analyses***

Data were collected by means of questionnaire in the format “open ended questions” and focus group interviews after students filled out the questionnaire. Semi-structured interview style was used during the target group interviews. Interviews were recorded by a tape recorder. All collected data were entered into computer environment. The entered data were analyzed through descriptive analysis. During analysis phase, the opinions of students were frequently quoted directly from the students’ statements.

### ***Findings***

The findings at the end of the study are given below parallel with the research questions of the study.

#### ***a. Opinions of students on usage of virtual reality system in Ecology education.***

It is determined that generally most of the students have the opinion that it is important to use such systems in education environment and they have affirmative opinion on the matter. Some student’s opinions are as follows:

*...presenting ecology lecture together with virtual reality application will assist students to directly live real environmental problems ...*

*...it will be better to live [post] issues relevant to ecology in virtual environment and [it] will create a lasting understanding ...*

*...learning environment will be more motivating for the students through virtual reality applications. Thanks to such systems the interest of students about ecology will improve ...*

*...virtual reality applications must definitely be used in education environment since students enjoy it and they are provided with the opportunity to do it themselves ...*

As to be understood from the aforementioned statements, it is revealed that students believe that such applications (virtual reality) must definitely be used in learning environment and they think learning environment becomes more meaningful, motivating and enjoyable. In addition to the above given statements, affirmative opinions of students on virtual reality application are as follows:

*...I think such applications will also affect development of student’s imagination... Students may create a new global opinion regarding environment ...*

*...A learning environment which can be considered as flexible, may be created by means of such software. We will be able to determine our learning time and type ...*

From the statements of the students it is understood that they think virtual reality shall assist development of student's imagination and they will be able to organize the time they shall spend for learning freely. These findings support the benefits of virtual reality determined by Cavas et al. (2004). Besides the affirmative opinions of the students, also a few negative opinions of the students were found. These are as follows:

*...I think classes relevant to ecology and environment should be applied by direct living in nature. Such systems confine [attach] the student's to computers ...*

*...I believe an environment education through socially monitoring the environment would be more successful ...*

*... such systems may not be possibly a part of a student's daily life. However, I think current system cannot be used in this way. Therefore, this can be only a application to be used in the lessons ...*

Referring to the statements of the students, students largely believe that such applications shall not completely reflect real life and they think this style is in contradiction with the idea that environment education should be given in a natural environment. Furthermore, students believe that such applications confine (lock up) the students in front of computer and rout out them from many social activities. However, the main reason why students have such negative impressions may be rooted in the fact that they have not used such applications before. Some people may have the opinion that some challenges can be faced during activities particularly through computers. One of the most important reasons for this may be their lack of previous experience. Another issue mentioned during interviews is:

*...you need to spend a certain time so that you can perfectly use the tools included in virtual reality applications... Although you are fully skilled to use the whole system (current system), the time loss faced within the system may make learning difficult. That means time loss can only be minimized when such systems are used perfectly ...*

*....Definitely you need to be a very good computer user or technology user so that to perfectly use virtual reality applications. Otherwise, problems encountered each time will affect the speed of your working which will cause loss of your motivation...*



Further to such statements of students, it is understood that they believe users should have a good command of computer and technology in order to use such systems. In any case, all individuals of the society should be good technology users when we consider the requirements of the “information age” we live in. Such application will also improve the technology using skills of the students. Furthermore, the probability of time loss they consider may be because they do not know the system (current system) very well. It is believed that such opinions will be eliminated when the students recognize and use the system.

***b. Opinions of students regarding efficiency of virtual reality systems in Ecology education.***

It is also determined that the opinions of students are generally affirmative regarding efficiency of virtual reality systems in ecology education. Within this respect their opinions are as follows:

*...virtual reality system provides students a richer and more interactive learning experience. Ecologic issues can be understood more clearly through usage of such applications...*

*...students will be able to have a close relevance with the issue and may spend time more efficiently through usage of this system...*

*...the sensibility of students is developed through experiencing various situations. Furthermore, a high quality learning environment is provided which enables increase of environmental awareness of the students ...*

*...such systems increase the interest of the students on the subjects. By this means, students start to give more importance both to the lesson and the topic ...*

*...having such applications in the lessons causes conducting more effective lessons. Therefore, such application will affect efficient performance of a lesson...*

*...such applications may have an increasing influence on environmental information of the students... Virtual reality applications provide contribution of student's emotions in the learning process ...*

*...I believe students may spent more time on ecologic issues through using virtual reality applications and can increase their interest and provide an opportunity to learn more...*

As to be understood from the above statements of the students, students think that virtual reality systems / applications may be effective in many aspects in ecology education. It is seen that students particularly highlight the high quality learning environment, contribution of emotions in learning process and providing students to spend quality time. Besides these affirmative comments, there are following opinions that can be considered as negative.

*...really good teams are required in order to prepare such applications. It is very hard to develop such an application...*

*...I believe using virtual reality within the class particularly when students are not fully ready, may affect their learning progress negatively. Such applications require sufficient preliminary knowledge of students...*

*...using virtual reality application within a course of environment which particularly depends on life will hinder the internalization of the topics. Such applications should be well designed. Generally not well designed applications affect motivation of students negatively...*

*...it is rather hard to carry out such applications within the class, students may face problems in case of any minor defect... any encountered problems will directly affect the lesson...*

When we review the responses given by the students both during interviews and in the open ended questions, it is observed that the potential problems mentioned by the students are the problems that can be a result of the virtual reality application structure. The potential problems highlighted by the students are requirement of having a good team for preparation of such applications, teachers and students who will process this application, are required to have preliminary knowledge and these should be presented with a perfect planning. Such problems can be encountered in many applications. It is very important for the students to assess such applications and consequences after they perform such applications. We believe potential problems foreseen by the students can be eliminated after the application.

### ***Conclusion***

Using such applications in learning environment shall provide affirmative effects in both vocational and academic developments of students. Actually, increase in the

number of virtual reality applications will have a very important impact on creation of our today's society.

Virtual reality may have an important role so that learning environments will be more efficient and productive. In this study, the virtual reality application is analyzed according to the opinions of students. Almost all of the students stated that they have affirmative opinions on usage of virtual reality applications in ecology education and effectiveness of this application. In line with these opinions of the students, assessing such applications in the learning environment will increase the number of their uses and effective usage of them by the students.

Virtual reality concept could not have been an application being sufficiently used in education environment yet. However, today when digital data can rapidly and easily expand, we believe virtual reality applications will be used more easily. Such applications should be evaluated in different student groups and lessons. Variations of them in empirical studies will contribute particularly to their development and practice in education.

### *References*

1. Cavas, B., Cavas, P.H., and Can, B.T. (2004). Egitimde Sanal Gerceklik. The Turkish Online Journal of Educational Technology. TOJET. October, 2004. Volume:3 Issue:4.
2. Mikropoulos, T., Chalkidis, A., Katsikis, A., and Kossivaki, P. (1997). Virtual Realities in Environmental education: the project LAKE. Education and Information Technologies, 2, 131-142.
3. Smaldino S.E., Russell J.D., Henich R., and Molenda M. (2005). Instructional Technology and Media for Learning. *Eighth Edition*. Prentice-Hall, Inc.
4. Taylor, L.G. (1994). The potential role of virtual reality in environmental education. Unpublished MSc. Thesis, the Ohio State University, OH.
5. Yildirim, A. and Simsek, H. (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık, Ankara.

УДК 574

ББК О145

## **Создание модели управления процессом обучения деятельности**

Шульгина Н.М.

*Воронежский государственный педагогический университет*

*(Россия, г. Воронеж)*

Повышение эффективности обучения считается одной из важнейших задач общества. Эффективность обучения, в настоящее время, связана с использованием информационных технологий и напрямую зависит от качества обучающих программ, степени их соответствия особенностям образовательного процесса. Таким образом, задача создания полноценных обучающих систем, имеющая тридцатилетнюю историю, остается актуальной и сегодня.

Основой структуры и функциональной организации компьютерной обучающей системы является принимаемая модель процесса обучения, которая определяется выбором психолого-педагогического подхода к обучению и метода обучения, реализующего этот подход. Для обучающей системы, целью которой является интеграция профессиональных знаний в модель профессиональной деятельности, на основе компьютерной имитации основных компонентов и функциональных особенностей осваиваемой деятельности, за психолого-педагогическую основу выбирается деятельностный подход в современной теории обучения.

Данный подход реализован в исследованиях А.Н. Леонтьева [1 – 3], П.Я. Галперина [4], Н.Ф. Талызиной [5], В.В. Давыдова [6, 7] и основывается на представлении деятельности как многоуровневого процесса, связанного с реализацией следующих функциональных стадий.

Мотивационный поиск – процесс, в котором объектом – мотивом, ведущим процесс деятельности и поддерживающим интерес является ориентировочная основа деятельности – условия, описывающие проблемную ситуацию. Факторы, ведущие к продолжению или смене деятельности определяются оценкой

	ПОДСТРУКТУРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ		
СТАДИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	Побудительная	<i>Инструментальная</i>	Контролирующая
Мотивационный поиск	Мотив	<i>Условия</i>	Оценка деятельности
Целеобразование	Цель	<i>Средства</i>	Контроль реализации цели
Предметное преобразование	<i>Объекты деятельности</i>	<i>Операционный состав деятельности</i>	<i>Продукт</i>

деятельности, которую рассматривают как процесс реализации мотива. Стадия целеобразование воплощается в постановке и уточнении целей (конечной цели деятельности и текущих) через контроль деятельности на основе информации о проблемной ситуации, и в привлечении к их достижению известных средств, схем действий или выработке новых. Активность, связанная с непосредственной реализацией цели, представляет стадию предметного преобразования, связанную с осуществлением действий через выбор объекта воздействия из множества объектов деятельности в данной предметной области и конкретной операции, входящей в состав деятельности

Структура любой деятельности включает в себя подструктуры: побудительную, инструментальную, контролирующую, каждая из которых имеет свой компонентный набор (таблица). Эти компоненты можно разделить на объективные – задающие материальную основу деятельности в предметной области: условия, описывающие проблемную ситуацию; средства решения проблем; объекты деятельности в предметной области; операциональный состав деятельности; продукт деятельности. Компоненты: мотив, цель, оценка деятельности, контроль реализации цели можно отнести к субъективному аспекту деятельности в предметной области, и они отражают индивидуальность человека в процессе деятельности.

Чтобы задать деятельность в предметной области необходимо задать объективные компоненты (таблица, выделенные компоненты) и субъективные компоненты, формирующие концептуальную модель деятельности, под которой

понимается набор эталонных целей, эвристических правил осуществления и критериев оценок деятельности. Концептуальная модель деятельности в понимании человека является его внутренней [8] моделью деятельности, которой он следует. Несмотря на субъективный характер, можно выделить, путем анализа деятельности ряда экспертов в предметной области, интегрированную эффективную модель деятельности в предметной области [9]. Ее можно считать объективно существующей для материальной основы деятельности и уровня развития знаний в предметной области деятельности, существующих в данный период. Формированию рациональной, эффективной внутренней модели в представлении обучаемого должно способствовать ознакомление и работа в рамках модели профессионального поведения экспертов. Состав, степень структурного соответствия моделируемой деятельности может быть определен группой экспертов исходя из того, чтобы обучить рациональным схемам поведения в проблемных ситуациях, процедурам анализа ситуаций, постановки целей и связанных с ними ожидаемых результатов, выбору эффективных средств достижения цели и результата в рамках законов и причинно-следственных связей действующих в данной предметной области и профессиональных ограничений (табу профессии).

Исходя из принципов теории деятельности, нами предлагается функциональная схема деятельности, представленная следующим образом (рис. 1). Стадии деятельности и их взаимосвязь образуют цикл, который назовем щитом деятельности в предметной области (путь реализации цикла показан жирными стрелками).

Восприятие текущей ситуации и ее оценка, на основе понимания того какой она должна быть, приводит к появлению мотива к ее изменению. При этом, происходит воплощение желаемого изменения в цель (или последовательность взаимосвязанных целей), то есть осуществляется постановка осознанных целей, для которых существует мотив к их реализации. Это происходит на этапе ориентировки в текущей ситуации. Поиск путей реализации цели воплощается в гипотезы по преобразованию текущей ситуации (в гипотезы о действиях).

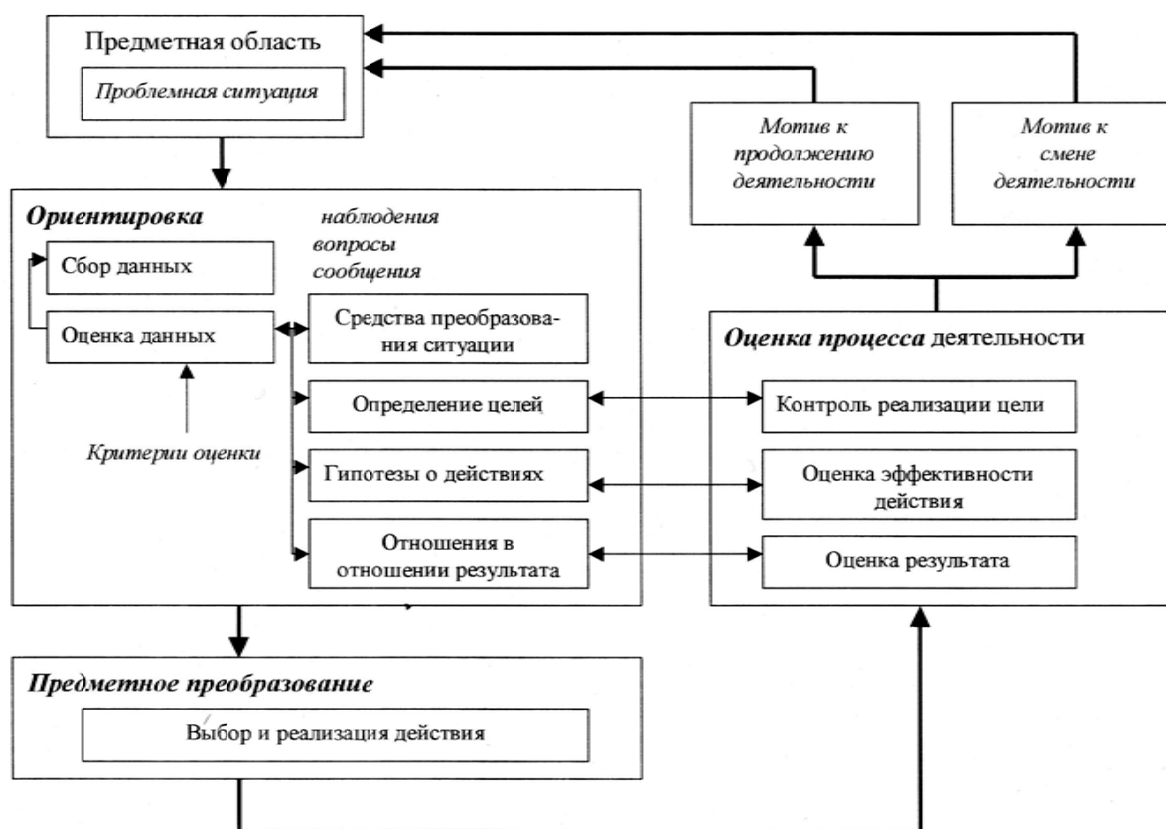


Рис. 1. Цикл деятельности в предметной области

Процесс их выдвижения связан с пониманием и анализом текущей ситуации, доступных средств для ее преобразования, построением прогноза изменения ситуации в зависимости от использования (или не использования) этих средств. Оценка эффективности действия, степени реализации цели происходит через осуществление деятельности на операционализированном уровне и анализе изменений, к которым деятельность привела. В результате происходит утверждение или переоценка понимания ситуации, эффективности использования имеющихся средств, эмоциональное удовлетворение (или неудовлетворение) как индикатор реализации (не реализации) мотива, и в зависимости от этого прекращение или продолжение деятельности.

В основе функционирования модели профессиональной деятельности лежит реализация цикла деятельности в данной предметной области. Поддержка цикла деятельности должна осуществляться заданием деятельности через описание структурного и функционального состава деятельности. То есть представлении обучаемому программной среды, отражающей структуру и механизмы осуще-

ствления осваиваемой деятельности в реальности (с определенной степенью приближения), генерации ситуаций (развитие которых зависит от обучаемого), в которых от обучаемого требуются "активные действия" (анализ текущей ситуации, запрос необходимой информации, постановка целей, выдвижение гипотез по их достижению. Возможность самостоятельно осуществлять деятельность и наблюдать ее результаты формирует мотив к освоению информации, связанной с предметной областью осуществляемой деятельности, появляется осознанный запрос необходимой информации, и обучение осуществляется в контексте деятельности.

Модель процесса обучения в компьютерной системе, целью которой является обучение деятельности в предметной области через интеграцию знаний данной предметной области во внутреннюю модель деятельности, представляется следующим образом (рис. 2).

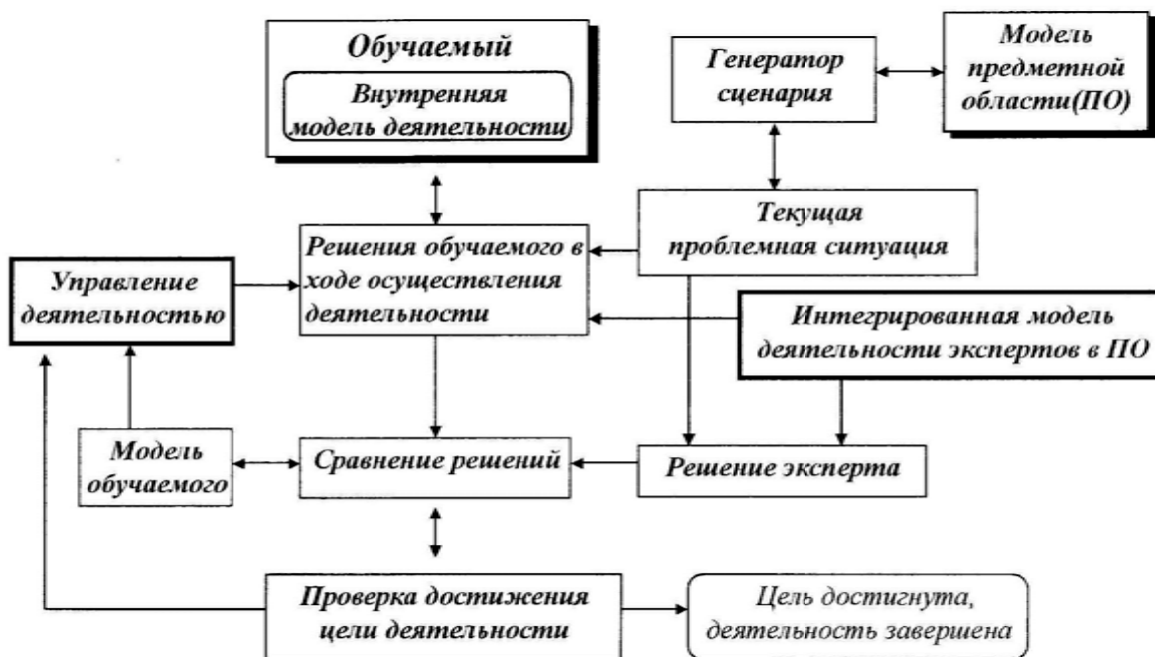


Рис. 2. Модель управления процессом обучения деятельности

Имеется цель деятельности, выраженная в терминах текущих характеристик предметной области. Пока цель обучаемым не достигнута, но потенциально существует возможность ее достижения из текущей ситуации, повторяется следующая последовательность действий:



1) на основании текущих характеристик предметной области (параметров проблемной ситуации) и действий обучаемого по их преобразованию с учетом законов, действующих в этой предметной области, генерируется их изменение;

2) через анализ текущей ситуации, оценок текущей ситуации, даваемых обучаемым, и его действий по преобразованию ее, производится диагностика знаний и процесса деятельности;

3) по результатам диагностики проводится управление деятельностью обучаемого.

Рассмотрим эти этапы подробнее.

Этап ориентировки в ситуации и предметного преобразования. На основе модели предметной области и решений обучаемого в ходе осуществления деятельности генератором сценария (рис. 2.) определяется текущая проблемная ситуация. Затем, происходит ориентировка обучаемого в ситуации через сбор данных, получаемых в виде наблюдений, вопросов к запрашиваемым источникам, сообщений от незапрашиваемых источников. Сбор данных о ситуации является итеративным процессом и контролируется через анализ поступающей информации – оценку данных обучаемым с точки зрения соответствующих критериев оценки. Эти критерии связаны с понятием ценности полученной единицы информации для выбора субъекта, то есть для принятия им решения в ситуации выбора. В контексте текущей проблемной ситуации происходит определение и переопределение целей, гипотез о действиях, ожиданий в отношении результатов. После этого ориентировка переходит в стадию предметного преобразования, предусматривающую выбор и реализацию действия. Поведение обучаемого фиксируется блоком решений обучаемого в ходе осуществления деятельности.

Этап оценки процесса деятельности. Через анализ текущей ситуации, оценок, даваемых обучаемым, его действий по ее преобразованию проводится диагностика знаний и самого процесса деятельности. В качестве метода наблюдения за ходом решения проблем в предметной области используется метод сравнительного обучения (differential modelling). Он заключается в сравнении действий обучаемого с решениями эксперта, полученных на основе данных о теку-

щей проблемной ситуации и интегрированной вероятностной модели деятельности экспертов в предметной области. Результатами сравнения являются:

1) Оценки процесса ориентировки (информационная основа принятия решений, целенаправленность действий).

2) Оценки действий (эффективность действия, технология его осуществления).

Основными источниками данных для построения и обновления модели обучаемого являются решения обучаемого и результаты сравнения его решений с решениями эксперта. Основными источниками для построения модели обучаемого являются следующие типы информации об обучаемом:

- неявная, основанная на наблюдениях за действиями обучаемого в ходе решения им задачи;
- явная, основанная на прямом диалоге между системой и обучаемым;
- структурная, основанная на структуре взаимоотношений между элементами знаний в предметной области;

Этап управления процессом деятельности. Актуальное состояние модели обучаемого используется для индивидуализации процесса обучения деятельности. В качестве методов управления процессом обучения деятельности применяется:

1) Целенаправленное обучение поведению по модели деятельности эксперта заключается в решении поставленной задачи системой вместе с обучаемым согласно плану обучения по интегрированной модели деятельности экспертов в данной предметной области.

2) Активная помощь. В этом режиме система наблюдает за процессом решения обучаемым задачи, известной ей. Определение множества неправильных и неоптимальных действий обучаемого с помощью технологии сравнительного моделирования. Основой решений являются процедурные знания о решении задач в изучаемой предметной области и эксперт предметной области (решатель задач), способный используя эти знания решить предлагаемую обучаемому задачу. На любом этапе неправильных и неоптимальных действий активно предлагается правильный вариант поведения – контекстная помощь.

3) Пассивная помощь или вопросно-ответный режим, в котором обучаемый явно запрашивает у системы необходимую ему информацию.

Выбор метода управления обучением является свободным и осуществляется самим обучаемым.

Целью выше описанной модели обучения в программной среде является формирование рациональной, эффективной внутренней модели деятельности в предметной области обучаемого.

Поэтому необходимо ввести критерии сформированности внутренней модели и ее эффективности, которые в свою очередь будут критериями эффективности предложенной модели обучения деятельности.

Эффективность деятельности ( $E$ ) – векторная характеристика, имеющая смысл количества разного рода затрат для достижения цели деятельности

$$E = f(G, Tex, Inf).$$

Ее можно оценивать по следующим направлениям:

- 1) с точки зрения целенаправленности  $G$  (оценки продвижения от целей нижнего – к целям верхнего уровня);
- 2) с точки зрения технологии совершения  $Tex$  (процедурные знания в предметной области);
- 3) информационной основы принятия решений  $Inf$  (фактические знания в предметной области).

#### Алгоритм анализа процесса формирования внутренней модели деятельности у обучаемого

1. Представляется программная среда для свободного осуществления деятельности обучаемым. Блок "Интегрированная модель деятельности экспертов в предметной области" и блок "Управление деятельностью" исключаются (рис. 2). Определяется эффективность наблюдаемой деятельности  $E_1 = \{G_1, Tex, Inf_1\}$ .

2. Представляется программная среда для осуществления деятельности в соответствии с "интегрированной моделью деятельности экспертов в предметной области" через предоставление последовательности выборов ответов и ре-

шений обучаемому блоком "Управление деятельностью". Определяется эффективность наблюдаемой деятельности  $E_2 = \{G_2, Tex_2, Inf_2\}$ .

3. Условия деятельности аналогичны п. 1. Определяется эффективность наблюдаемой деятельности  $E_3 = \{G_3, Tex_3, Inf_3\}$ .

Сравнение полученных оценок эффективности наблюдаемой деятельности.  $E_{12}$  -показатель эффективности использования интегрированной модели деятельности экспертов в предметной области;

$E_{23}$  – показатель усвоения модели деятельности экспертов в предметной области, обучаемым;

$E_{13}$  – показатель воздействия модели на поведение.

#### *Список использованной литературы*

1. Леонтьев А.Н. «Единицы» и уровни деятельности // Вестник Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. 1978. № 2.

2. Леонтьев А.Н. Анализ деятельности // Вестник Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. 1983. № 2.

3. Галперин П.Я. Проблема деятельности в советской психологии // Проблема деятельности в советской психологии. М., 1977.

4. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы). 1984.

5. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. М., 1986.

6. Давыдов В.В., Варданян А.У. Учебная деятельность и моделирование. Ереван, 1982

7. Bonar J.,Cunningham R. Bridge: an intelligent tutor for thinking about programming // Artificial intelligence and human learning. Intelligent computer-aided instruction / Self J.(Ed.). L.: Chapman and Hall, 1988.

8. Chi M., VanLehn K. The content of physics self-explanation. Journal of the Learning Science, 1(1), pp. 69-106.

9. Fananapazer & al. Impact of dual-chamber permanent pacing in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy with symptoms refractory to verapamil and b-adrenergic blocker therapy // Circulation, 1992; 85; 2149-2161.

УДК 681.3

ББК Х.с51

**Разработка специализированных программных продуктов  
в процессе обучения специалистов**

Щербакова Ю.В.

*Воронежский институт ФСИН России (Россия, г. Воронеж)*

Во многих вузах ведутся работы по изучению и созданию программных продуктов различного назначения. В Воронежском институте ФСИН России при подготовке специалистов для уголовно-исполнительной системы (УИС) большое внимание уделяют изучению прикладного программного обеспечения.

В целях управления различными аспектами оперативно-служебной и производственно-хозяйственной деятельности в подразделениях УИС создана единая информационно-техническая база, которая объединяет не только отделы управления в ведомственном учреждении, но и территориальные органы между собой. Одной из ее составляющих является программно-технический комплекс автоматизированного картотечного учета спецконтингента (ПТК АКУС). В состав комплекса входят программные средства: АКУС СИЗО, АКУС ИК, АКУС УИИ, Интегратор АКУС и т.д. Наряду с множеством достоинств данный комплекс имеет ряд существенных недостатков: неудобный интерфейс, устаревшая база данных продукта Visual FoxPro, неактуальность справочников из-за несвоевременного обновления баз данных управления ФСИН России от региональных пенитенциарных учреждений и т.д.

В ходе научно-исследовательской работы курсантов на базе кафедры управления и информационно-технического обеспечения с применением Web технологий создан программный продукт «Сикурс». Он обладает совокупностью функций, позволяющих организовать поиск, сбор, хранение и предварительную обработку информации на наличие правильности заполнения форм перед внесением в базу данных в режиме реального времени. Таким образом, система совмещая в себе функционал сразу пяти программных продуктов (АКУС ИК,

АКУС СИЗО, АКУС УИИ, АКУС Обмен данными, АКУС Интегратор), свободна от недостатков, присущих последним.

Программный продукт построен с использованием языка PHP, в котором интегрированы элементы HTML и JavaScript. Функционал для работы с базой данных позволяет не ограничиваться какой-либо конкретной платформой. На текущий момент доступна поддержка для следующих типов баз данных: FreeTDS / Microsoft SQL Server / Sybase, Firebird/Interbase 6, IBM DB2, IBM Informix Dynamic Server, MySQL 3.x/4.x/5.x, Oracle Call Interface, IBM DB2, unixODBC и win32 ODBC, PostgreSQL, SQLite 3 и SQLite 2,4D. Разработанный программный продукт единой структуры базы данных для подразделений ФСИН обеспечивает интеграцию с базами данных силовых ведомств и федеральных структур.

Таким образом, учебный процесс, объединяющий в себе изучение программной части базовых учебных дисциплин с вовлечением обучаемых в научно-исследовательскую работу позволяет получить не только высококлассных специалистов, но и прикладное программное обеспечение, которое может быть использовано в дальнейшей профессиональной деятельности.

#### *Список использованной литературы*

1. Душкин, А.В. Роль информационного обеспечения в деятельности УИС / А.В. Душкин, С.Л. Сахаров, Ю.В. Щербакова // Актуальные проблемы деятельности подразделений УИС: Материалы Всероссийской НПК. – Воронеж: Научная книга, 2012. – С. 49-54.

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И «ЗЕЛЕННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ

<i>Аксенов В.И., Ничкова И.И., Никулин В.А., Николаенко Е.В.</i> Создание замкнутых систем – основной путь реконструкции водного хозяйства промышленных предприятий .....	3
<i>Алешин А.В., Ионов Г.В., Степанов А.Ю.</i> Обеззараживание жидкостей с использованием роторного импульсного аппарата .....	10
<i>Арапов Д.В., Абрамов Г.В., Курицын В.А., Дрюкова Е.А.</i> Применение заданного запаса безопасности для управления компрессором динамического действия .....	13
<i>Жилякова В.В.</i> Извлечение поверхностно-активного вещества из водного раствора .....	17
<i>Забавников М.В., Шишкина М.Ю.</i> Обзор современных биоразлагаемых полимерных материалов и добавок, используемых для их получения .....	22
<i>Иконников В.С., Кучерова А.Е., Романцова И.В.</i> Использование наномодифицированных сорбентов в процессах электрокондиционирования водных сред .....	32
<i>Ионов Г.В., Алешин А.В., Степанов А.Ю.</i> Экологические аспекты применения водо-топливных эмульсий .....	39
<i>Колесников А.В., Гайдукова А.М., Жуков В.Ю.</i> Актуальность исследования физико-химических свойств частицы загрязнений в процессах водочистки .....	46
<i>Кошкина С.Ю., Корчагина О.А., Воронкова Е.С.</i> Исследование возможности использования «зеленых» стандартов BREEAM и LEED для оценки эффективности мероприятий по снижению пагубного влияния зданий на окружающую среду в РФ .....	50
<i>Кузнецова А.А., Синельникова М.А., Слюняева С.Ю., Тришакова Т.А., Борщев В.Я.</i> Решение экологических проблем на ОАО «Пигмент» .....	61
<i>Молоткова Н.В., Блюм М.А., Блюм И.Х.</i> Культура управления отходами как основополагающий фактор повышения качества жизни: от международного опыта к конкретному проекту .....	65

<i>Надежкина Е.С.</i> К истории развития технологий обработки почв .....	70
<i>Панов Ю.Т., Парфенова М.С., Ермолаева Е.В., Земскова В.Т.</i> Компьютерный эксперимент как один из видов «зеленых технологий» .....	75
<i>Пещерова О.В.</i> Причины нестабильной работы станций биохимической очистки .....	79
<i>Поляков Р.Ю., Клименко Е.В.</i> Оптимизация процесса плазменной резки металлических конструкций с целью уменьшения негативного воздействия на атмосферу .....	88
<i>Савельева Е.Ю.</i> Современные методы и материалы, используемые для повышения износостойкости армированных композиционных материалов	92
<i>Сазонова Д.Д., Сазонов С.Н.</i> Ресурсное обеспечение и эффективность его использования в фермерских хозяйствах .....	96
<i>Сазонова Д. Д., Сазонов С.Н.</i> О проведении Всероссийской сельскохозяйственной переписи фермерских хозяйств .....	106
<i>Сазонов С.Н., Сазонова Д.Д.</i> Техническая эффективность фермерских хозяйств .....	113
<i>Сидорова Е.А.</i> Варьирование зерновок в пределах колоса пшеницы по их размеру, удельной и абсолютной массе .....	122
<i>Цыкунов Е.В., Иванов М.В.</i> Вибрационное перемешивание при коагулировании вод .....	127
<i>Шитикова М.А.</i> Вне времени, для логики – проблемы экологии .....	136
<i>Шмелев Г.Д., Варюшкин С.А.</i> Диффузия углекислого газа в бетон строительных конструкций и оценка коэффициента диффузии интервальным методом .....	141

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ**

<i>Александрова Н.В., Искендерова О.А</i> Формирование ключевых компетенций учащихся через проектную деятельность (на примере проектов по биологии, экологии и химии) .....	148
---	-----



<i>Бетина Т.В.</i> Актуальность работы с графическими средствами обучения при подготовке учащихся к ЕГЭ и ГИА .....	154
<i>Добрецова Н.В.</i> Образовательный кластер как средство формирования экологической культуры .....	158
<i>Дробжев М.И.</i> Возрастание роли и значения науки в жизни человечества	166
<i>Замараева Г.Н.</i> Акме-ориентированное развитие человека как условие устойчивого развития общества .....	183
<i>Инькова Н.А., Бабичев А.М., Подольский В.Е.</i> Методико-технологический подход к организации международного гибридного образовательного пространства .....	189
<i>Искендерова О.А.</i> Компьютерная поддержка экспериментальной части химии в условиях профильного обучения .....	196
<i>Caviglia D.D., Mishchenko E.S., Shelenkova I.V.</i> Environmental Education and Innovation .....	200
<i>Казарцева Е.В.</i> Пальмовое масло – польза или вред? .....	205
<i>Козачек А.В.</i> Степени (квалификации) инженера-эколога в Болонской системе: анализ и структурирование .....	211
<i>Koksharov V., Sandler D., Kadochnikov S., Tolmachyev D., Mishchenko E.S.</i> Innovational Activity .....	224
<i>Коновалова М.В.</i> Использование математических знаний при изучении генетики в средней школе .....	232
<i>Краснова Л.В.</i> Воспитание экологической культуры у обучающихся в современном обществе .....	238
<i>Кривобокова М.В.</i> Экологические занятия в школе-интернате как условие формирования активной творческой личности ребёнка с задержкой психического развития .....	247
<i>Маренчук Ю.А.</i> Анализ сущности понятия «ноосферное образование» ....	251
<i>Меликян М.А.</i> Совершенный человек: ступени ноосферной транзитивности	255

<i>Мутянина Л.В.</i> Экология как состояние души .....	264
<i>Mishchenko E.S., Shelenkova I.V.</i> Ecological Education in a Foreign Language of Engineering Students on the Basis of Case Study .....	274
<i>Молоткова Н.В., Свиряева М.А., Ли Юйпу.</i> Изучение дисциплин естественно-научного цикла в контексте экологической подготовки студентов в условиях инклюзивного образования .....	279
<i>Муратова Е.И., Краснянский М.Н.</i> Проблемы обеспечения качества подготовки научных кадров в условиях реформирования послевузовского профессионального образования .....	283
<i>Немтинов В.А., Юханов В.В., Малыгин Е.Н., Карпушкин С.В., Егоров С.Я., Мокрозуб В.Г., Краснянский М.Н., Борисенко А.Б., Немтинова Ю.В.</i> Разработка прототипа виртуальной модели учебно-материальных ресурсов университета химико-технологического профиля .....	294
<i>Павлихин Г.П., Иванов М.В., Морозов С.Д.</i> О реализации магистерской программы «Комплексное использование водных ресурсов» на кафедре экологии и промышленной безопасности МГТУ им. Н.Э. Баумана .....	303
<i>Podestà L., Mishchenko E.S., Shelenkova I.</i> Evolution and Trends of ICT for Effective Teaching and Learning .....	312
<i>Попов Н.С., Мозерова Л.А., Чуксина Л.Н., Чан Минь Тьинь.</i> О принципах разработки международной магистерской программы в сфере энергосбережения .....	318
<i>Рубанов А.М.</i> Образование через всю жизнь в условиях ноосферного развития .....	322
<i>Селитреников В.</i> Исследование сенситивных периодов развития физических качеств у школьников .....	332
<i>Соловьев Д.В.</i> Исследование зависимости студентов от социальных сетей .....	335
<i>Соломатин Д.С.</i> Пейте дети молоко, будете здоровы! .....	339
<i>Стрыгина М.М.</i> Использование ИКТ в образовательном процессе (на примере школьного курса химии) .....	342

<i>Hashemipour M., Iscioglu E., Mishchenko E.S.</i> The Virtual Reality System for Ecology Education: Opinions of Graduate Student .....	347
<i>Шульгина Н.М.</i> Создание модели управления процессом обучения деятельности .....	354
<i>Щербакова Ю.В.</i> Разработка специализированных программных продуктов в процессе обучении специалистов .....	363

Научное издание

**Международная  
научно-практическая конференция**

**НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ  
ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
ЭКОНОМИКИ, ПРИРОДЫ И  
ОБЩЕСТВА**

Сборник докладов

**Том 2**

Подписано к печати 28.05.2013.

Формат 60 × 84/16. 21,62 усл. печ. л. Тираж 76 экз. Заказ № 270

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии  
Издательско-полиграфического центра ФГБОУ ВПО «ТГТУ»  
392032, г. Тамбов, ул. Мичуринская, д. 112 «А»