

МОЛОДОЙ

ISSN 2072-0297

УЧЁНЫЙ

научный журнал

Man, being the servant and interpreter of Nature, can do and understand so much and so much only as he has observed in fact or in thought of the works of nature. Beyond this he neither knows anything nor can do anything.



Written in Latin

The understanding left to itself, in a sober, patient, and grave mind, especially if it be not hindered by received doctrines, tries a little that other way, which is the right one, but with little success, since the understanding, unless directed, and assisted, is a thing unequal, and quite unequal to the obscurity of things.

Francis Bacon

Toward the effecting of works, all that man can do is to put together or put asunder natural bodies. The rest is done by nature working within.

11
2015
Часть V

ISSN 2072-0297

Молодой учёный

Научный журнал

Выходит два раза в месяц

№ 11 (91) / 2015

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Ахметова Галия Дуфаровна, доктор филологических наук

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

На обложке изображен Фрэнсис Бэкон (1561–1626) — английский философ, историк, политик, основоположник эмпиризма.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231. E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 4

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Ответственные редакторы:

Кайнова Галина Анатольевна

Осянина Екатерина Игоревна

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)

Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)

Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)

Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)

Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)

Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)

Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)

Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)

Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)

Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)

Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)

Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Узаков Гулом Норбоевич, кандидат технических наук, доцент (Узбекистан)

Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)

Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)

Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)

Художник: Шишков Евгений Анатольевич

Верстка: Бурьянов Павел Яковлевич

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

- Аббасов В. М., Бадалова Г. Н., Талыбов А. Г., Ахмедбекова С. Ф.**
Синтез производных 3,4-дигидропиримидинов по реакции Биджинелли в присутствии различных ионных жидкостей..... 489
- Жанабергенова Д. Р., Мещанинова Ю. О.**
Определение поглотительной способности наиболее известных адсорбентов..... 492
- Лиманский Е. С., Погорелова Е. С.**
Инструментальные методы скрининга биологической активности 497
- Фозилов С. Ф., Мавлонов Б. А., Худойназарова Г. А., Саноев А. С.**
Исследование радикальной сополимеризации гетероциклических производственных акриловых кислот со стиролом 499
- Шмаль И. И., Иванов М. А.**
Модель с распределенными параметрами для описания динамики процессов в растворах 502

БИОЛОГИЯ

- Елубаева Ж. А.**
Содержание радионуклидов в баранине, выращиваемой в разных зонах радиационного риска..... 514
- Махотлова М. Ш.**
Глободероз картофеля..... 516
- Провалова Н. В., Батболд Х.**
Drosophila Melanogaster как возможный маркер состояния биогеоценоза при действии на него ультрафиолетового и инфракрасного излучений..... 518

ГЕОГРАФИЯ

- Ганиев Ш. Р., Исаева М. М.**
Annual shaking of the stream of rivers (As an example of middle Zarafshan) 521

ГЕОЛОГИЯ

- Андрианова А. А., Мезина Е. В.**
The economic problems of petroleum geology .. 524

ЭКОЛОГИЯ

- Азарова С. В., Перегудина Е. В., Бучельников В. С.**
Комплексное использование техногенных минеральных образований 530
- Азарова С. В., Перегудина Е. В., Мельникович Е. А.**
Рециклинг отработанных автомобильных шин 532
- Володина Д. А., Азарова С. В., Перегудина Е. В.**
Рециклинг отходов пластмасс 535
- Еремеева А. С., Донченко М. И., Бучельников В. С., Перегудина Е. В., Азарова С. В.**
Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды..... 537
- Ерошкина Н. А., Коровкин М. О., Теплова М. Ф.**
Перспективы промышленного производства геополлимерных вяжущих на основе отходов горнодобывающей промышленности 540
- Затонов И. А., Никонова Е. Д., Кобзева Н. А.**
To the drinking water quality..... 543

**Курбанова Ш. И., Рашидов В. А.,
Абдулазизов Р. А., Илясов О. А.**
Значимость организации мусороперегрузочных станций в аспекте утилизации твердых бытовых отходов..... 545

**Мельникова Е. И., Струкова Е. Е.,
Эсенбаева А. К., Никитина Г. А.,
Устьянцева Т. А., Волкова К. Н.**
Влияние биологических ритмов человеческого организма на самочувствие студентов колледжа 547

Овчинникова И. С., Серяков П. С., Кобзева Н. А.
К проблеме воздействия наводнений (на примере зарубежных публикаций) 550

Перегудина Е. В., Коноплева В. Е.
Рост числа нарушенных земель и их деградация. Проблема окружающей среды городов Кузбасса..... 552

Перегудина Е. В., Коноплева В. Е.
Влияние окружающей среды на жизнедеятельность городского населения 555

Серяков П. С., Овчинникова И. С., Кобзева Н. А.
The main factors determining fire behaviour 558

Третьяков А. Н., Перегудина Е. В., Азарова С. В.
Воздействие на окружающую среду продуктов нефтегазодобывающей отрасли 560

Третьяков А. Н., Перегудина Е. В., Азарова С. В.
О влиянии на атмосферу предприятий теплоэнергетического комплекса 562

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Махотлова М. Ш.
Эффективное функционирование инновационной системы АПК 566

Петренко Ю. Н.
Водно-физические и агрохимические свойства осушаемых торфяных почв как составляющая их естественного плодородия и продуктивности двукисточника тростниковидного 568

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Бабина В. С.
Проблема здоровья студенческой молодежи.. 572

Бабинцева М. А.
Экспериментальное обоснование программы годичной подготовки студентов-гиревиков массовых разрядов..... 575

Болатов А. Н.
Особенности применения спортивных и подвижных игр для развития быстроты и выносливости у учащихся 12–13 лет на уроках физической культуры..... 580

Вдовина О. С.
Влияние спортивных игр на формирование личностных особенностей студентов, занимающихся различными видами спорта.... 584

Гетманова Т. В.
Влияние метода динамических усилий на развитие скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток массовых разрядов с разными типами телосложения 587

Ержанов Р. А.
Методика комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом..... 592

Иргашева И. А.
Использование здоровьесберегающих технологий в организации познавательной деятельности младших школьников на уроках физической культуры 595

Киливник И. А.
Характеристика методики занятия по физической культурой со студентами 598

Лавицкая Е. С.
Особенности формирования профессиональной компетентности студентов физкультурного профиля на занятиях по спортивным играм ... 600

Парняков Д. М.
Автоматизированный контроль показателей физической подготовленности и физического развития школьников среднего звена 604

Сунагатова Л. В., Иванюк Е. П.
Эстетическое воспитание детей дошкольного возраста посредством художественной и ритмической гимнастик 608

Фисунов А. В.
Автоматизированная система оценки показателей соревновательной деятельности в мини-футболе 610

ХИМИЯ

Синтез производных 3,4-дигидропиримидинов по реакции Биджинелли в присутствии различных ионных жидкостей

Аббасов Вагиф Магеррам, академик, доктор химических наук;

Бадалова Гюнель Ниязали, диссертант;

Талыбов Автандил Гусейнали, доктор химических наук;

Ахмедбекова Саида Фуадовна, кандидат химических наук

Национальная академия наук Азербайджана (г. Баку)

Проведен синтез 5-ацетил-6-метил-3,4-дигидропиримидинона трехкомпонентной реакцией Биджинелли в присутствии различных ионных жидкостей. Исследованы характеры действия катализаторов на выход продуктов, а также рассмотрены зависимости соотношений исходных продуктов и продолжительности проведения реакции.

Ключевые слова: 3,4-дигидропиримидин, реакция Биджинелли, ионная жидкость, катализатор.

Разработка простых, безопасных, экологических и экономичных путей синтеза для широко используемых органических соединений из легкодоступных реагентов являются одним из основных проблем в органическом синтезе. Производные 3,4-дигидропиримидинов привлекают в последнее время все большее внимание исследователей — синтетиков [2], что связано с их фармацевтическими свойствами, а также как класс органических веществ с широким спектром биологической активности и как высокоэффективные ключевые соединения для модификации уже существующих биологически активных матриц. Продукты реакции Биджинелли проявляют противоопухолевую [3], антистафилококковую, противовирусную [6], антигипертензивную [8], антиаритмическую [1] активности и являются селективными антагонистами адренорецепторов, а также применяются в борьбе со СПИДом и сердечнососудистыми заболеваниями.

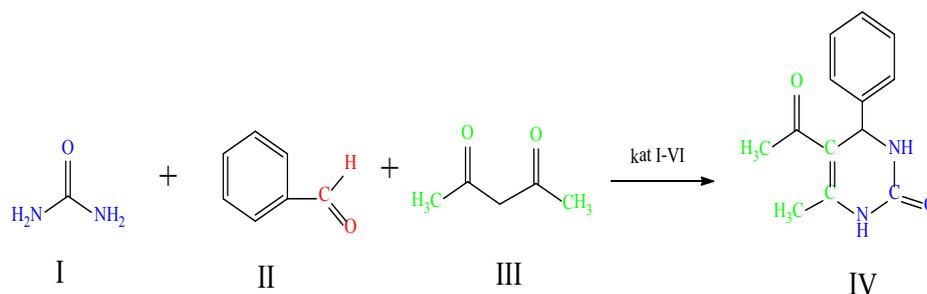
Успешное лечение сердечно-сосудистых заболеваний и гипертензии не возможно без применения препаратов группы 1,4-дигидропиридинов и их структурных аналогов 3,4-дигидропиримидинов/тионов. В последние годы они используются в качестве модуляторов кальциевых каналов [7], антигипертензивных препаратов и некоторые алкалоиды начали применять как ингибиторы ВИЧ-GP-120-CD4. Поэтому синтез этого типа гетероциклических соединений имеет большую актуальность.

Описанные в литературе методы получения дигидропиримидинов являются вариантами хорошо изученной трехкомпонентной реакции Биджинелли, открытой еще в 1893 году. Один из наиболее распространенных методов заключается в многочасовом нагревании реакционной смеси, состоящей из альдегида, ацетоуксусного эфира, мочевины (тиомочевины) и катализатора в среде органического растворителя.

С позиции концепции «Зеленой химии» к недостаткам классического метода можно отнести длительность проведения реакции (до 24 ч), необходимость в больших затратах электроэнергии, применение в качестве катализаторов сильной неорганической кислоты или солей тяжелых металлов [5,9], а также низкий выход продукта (20–60%) [4] и загрязнение окружающей среды.

Таким образом, существует потребность в универсальных, простых и экологически чистых процессах для синтеза 3,4-дигидропиримидин-2(1H)-онов.

В данной работе мы синтезировали 5-ацетил-6-метил-4-фенил-3,4-дигидропиримидин-2(1H)-он взаимодействием трехкомпонентной системы — бензальдегида, ацетилацетона и мочевины в присутствии ряда (I–V) зеленых катализаторов.



Как известно, подбор селективного катализатора для реакции Биджинелли является главным фактором. Одной из особенностей реакции Биджинелли является способность варьировать исходные реагенты, катализаторы и растворители. Поэтому мы решили исследовать в качестве катализатора для данной реакции следующие ионные жидкости: N-метилпирролидон гидросульфат (N-MPHS), N-формилморфолин гидросульфат (N-FMHS), пиперазин-2,3-дион дигидросульфат (PDHS), диэтиламмоний гидросульфат (DEAHS), диэтиламмоний дигидрофосфат (DEADHP), бутилметилимидазолий гидросульфат (BMHS) и сравнить выходы продуктов в зависимости от применяемого катализатора.

Таблица 1. Нахождение оптимальных условий синтеза 5-ацетил-6-метил-4-фенил-3,4-дигидропириимидин-2(1H)-она в присутствии N-метилпирролидон гидросульфат (N-MPHS)

Соотношение исходных продуктов (бензальдегид: ацетилацетон: мочевины)	Количество катализатора (моль %)	Продолжительность реакции (мин)	Выход продукта (%)
1:1:1.5	3	60	76
1:1:2	3	60	75
1:1:3	3	60	90
1:1:1.5	3	120	72
1:1:2	3	120	75
1:1:3	3	120	74

Вероятно, на первой стадии в присутствии катализатора происходит присоединение мочевины (I) к ароматическому альдегиду (II) с образованием аминокарбинола (III) и с последующей его дегидратацией (IV). На второй стадии предполагается взаимодействие ацетилацетона с N-бензальмочевинной (IV) с образованием незамкнутого уреида (V), который впоследствии циклизуется до целевого продукта (IV).

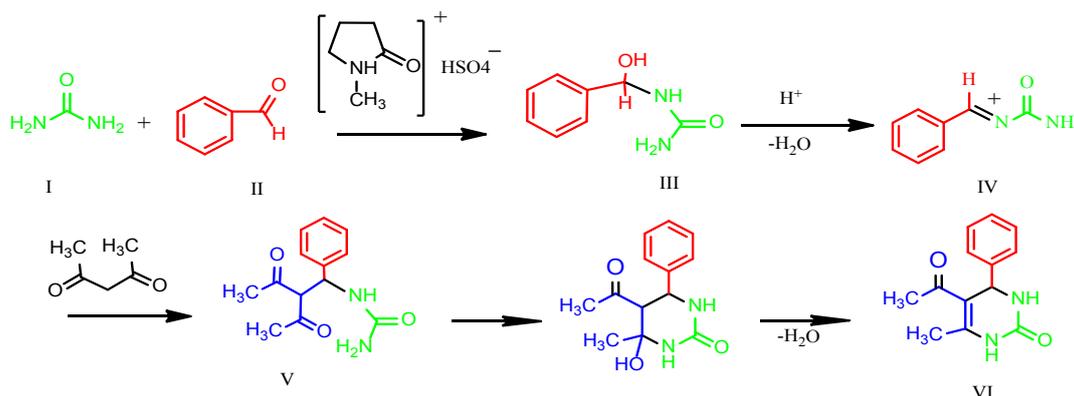


Таблица 2. Сравнение эффективности различных «зеленых» катализаторов в реакции Биджинелли

Название катализатора	Количество катализатора (моль %)	Продолжительность реакции (мин)	Выход продукта, (%)
N-MPHS (I)	3	60	96
N-FMHS (II)	3	60	86
PDHS (III)	3	60	90

DEAHS (IV)	3	60	62
DEADHP (V)	3	60	53
BMHS (VI)	3	60	68

Экспериментальная часть

Синтез 5-ацетил-6-метил-4-фенил-3,4-дигидропиримидин-2(1H)-она по реакции Биджинелли проводился между бензальдегидом, ацетилацетоном и мочевиной в присутствии зеленых ионных (I–VI) жидкостей. Исследовался процесс протекания реакции и выход продукта в зависимости от соотношения исходных продуктов, времени проведения реакции и типа использованного катализатора. Соотношения исходных продуктов менялись в пределах 1:1:1.5; 1:1:2; 1:1:3 и реакция проводилась с продолжительностью 1 и 2 часа.

Синтез 5-ацетил-6-метил-4-фенил-3,4-дигидропиримидин-2(1H)-она.

В круглодонную колбу емкостью 100 мл поместили 1,06 г (10 ммоль) бензальдегида, 1 г (10 ммоль) ацетилацетона, 1,8 г (30 ммоль) карбамида и 3 моль % (I–VI) ионной жидкости. Реакционную смесь перемешивали одновременно нагревая при 80°C в течение часа. С помощью тонкослойной хроматографии проверялся ход реакции. Обработка реакционной смеси осуществлялась путем промывания реакционной смеси ледяной водой, выпавший осадок отфильтровывали, промывали 500 мл водой, высушивали, перекристаллизовывали из этанола (75мл).

Идентификацию химического строения 5-ацетил-6-метил-4-фенил-3,4-дигидропиримидин-2(1H) — она проводили на приборе ИК-Фурье спектрометра ALPHA (фирма BRUKER Германия) в диапазоне волновых частот 600–4000 см⁻¹ на кристалле SeZn и спектры ЯМР ¹H и ¹³C регистрировали на приборе Bruker Fourier 300МГц, растворитель — DMSO-d₆, химические сдвиги приведены относительно DMSO-d₆.

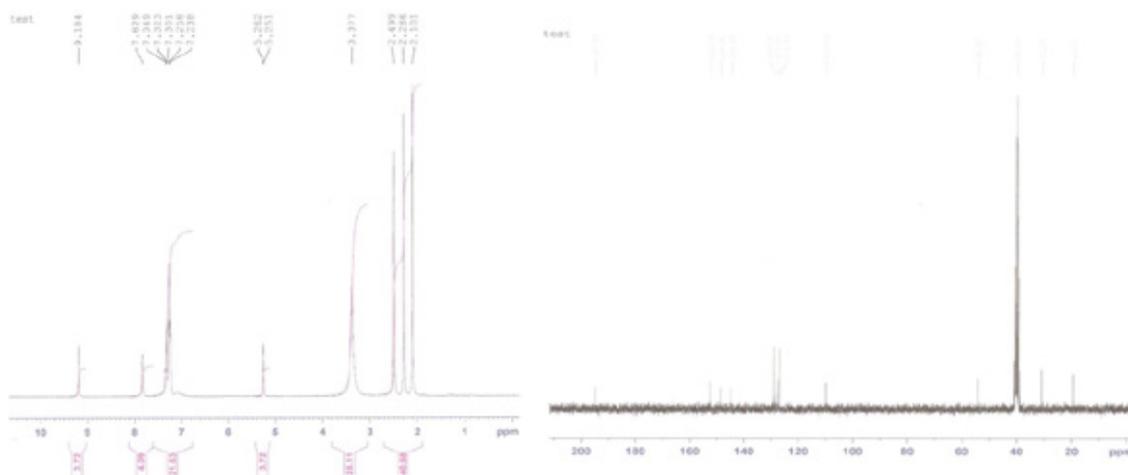


Рис. 1. а) ¹H и б) ¹³C ЯМР спектров 5-ацетил-6-метил-4-фенил-3,4-дигидропиримидин-2(1H) — он.

5-ацетил-6-метил-4-фенил-3,4-дигидропиримидин-2(1H)-он

Т. пл. 209–211°C; ИК: (SeZn): ν (см⁻¹) 3252.96 (NH), 3116.24, 2919.90, 169 (C=O), 1672.05, 1592.82, 1446.37, 1415.00, 1372.68, 1324.15, 1266.99, 1230 (C-N), 1134.00, 1105.46, 1071.10, 1026.98, 994.48, 961.28, 817.62, 759.55, 696.80, 660.64. ЯМР ¹H Bruker, 300 MHz, DMSO-d₆, δ м. м.): 9.184 (с, 1H, NH-C=O); 7.829 (с, 1H Ph-C-NH); 7.34–7.23 (м, 5H, Ar); 5.262 (с, 1H, Ph-CH); 2.286 (с, 3H, CH₃-C=O); 2.101 (с, 3H, =C-CH₃). ЯМР ¹³C (DMSO-d₆, δ , м. м.): 19.37, 30.79, 54.25, 110.04, 126.88, 127.81, 128.98, 144.69, 148.61, 152.60, 194.74.

Выводы

Эксперименты показали, что в присутствии использованных катализаторов выходы 5-ацетил-6-метил-4-фенил-3,4-дигидропиримидин-2(1H)-она колеблются в пределах от 53–86%, но с участием катализатора (3% ммоль) N-метилпирролидон гидросульфата выход составляет 96% соответственно и катализатор может быть использован повторно без потери каталитической активности 5 раз.

Литература:

1. Grover, G. J., Dzwonczyk S., Mc Mulltn D. M., Normadinam C. S., Moreland S. J. // J. Cardio-vasc. Pharma-col. 1995, — V. 26, p. 289.

2. Kappe, C. O. 100 Years of the Biginelli Dihydropyrimidine Synthesis. // Tetrahedron. — 1993. — 49, № 32. — P. 6937–6963.
3. Kappe, C. O. Recent Advances in the Biginelli Dihydropyrimidine Synthesis. New Tricks from an Old Dog // Acc. Chem. Res., (2000) № 33, p. 879–888. а) C. O. Kappe, Tetrahedron 1993, 49, 6937–6963,
4. Karade, H. N., Sathe M., Kaushik M. P. Synthesis of 4-aryl substituted 3,4-dihydropyrimidinones using silica-chloride under solvent free condition //Molecules. 2007. N 12. P. 1341–1351.
5. Lu, J., Bai Y. Catalysis of the Biginelli reaction by ferric and nickel chloride hexahydrates. One-pot Synthesis of 3,4-dihydropyrimidin-2- (1H) — ones // Synthesis. 2002. N 4. P. 466–470.
6. Rovnyak, G. C., Kimball S. D., Beyer B., Cucinotta G., DiMarco J. D., Gougoutas J., Hedberg A., Malley M., McCarthy J. P., Zhang R. and Moreland S. J., «Calcium Entry Blockers and Activators: Conformational and Structural Determinants of Dihydro-Pyrimidine Calcium Channel Modulators,» Journal of Medicinal Chemistry, Vol. 38, No. 1, 1995, pp. 119–129.
7. Rovnyak, G. C., Kimball S. D., Bever B., J. Med. Chem., 1995, 38, 119, (18–22)
8. Sharma, P., Synthesis and QSAR studies of pyrimido4,5pyrimidine-2,5-dione derivatives as potential antimicrobial agents/P. Sharma, N. Rane, V.K. Gurram // Bioorg. Med. Chem. Lett. 2004. — Vol. 14, № 16. — P. 4185–4190.
9. Sharma, S. D., Gokoi P. G., Konwar D. A highly efficient and green method for the synthesis of 3,4-dihydropyrimidin-2-ones and 1,5-benzodiazepines catalyzed by dodecyl sulfonic acid in water // The Royal Society of Chemistry. 2006. N 6. P. 61–72.

Определение поглотительной способности наиболее известных адсорбентов

Жанабергенова Дарья Руслановна, студент;

Мещанинова Юлия Олеговна, студент

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Статья посвящена анализу поглотительной способности различных промышленных адсорбентов в бытовой среде. В статье рассматриваются методы очистки воды и регенерации адсорбентов. Явление адсорбции из растворов на поверхности твердых тел лежит в основе многих химических и биологических процессов. Интерес к нему определяется чаще всего необходимостью решения чисто практических задач, например, очистка сточных и загрязненных вод.

Ключевые слова: адсорбция, абсорбция, адсорбент, адсорбции, десорбция, регенерация

1. Введение

Цель данной работы провести сравнительный анализ взятых адсорбентов по разным характеристикам и выявить, какой из представленных более эффективен для очистки воды.

В химии есть такой процесс как сорбция (поглощение), который делится на два вида адсорбцию и абсорбцию. Абсорбцией называется процесс поглощения адсорбата всем объемом адсорбента [1]. Данный процесс состоит из двух этапов: 1) адсорбция и 2) диффузия с поверхности во внутрь. В данной работе более подробно разберем первый вид сорбции — адсорбцию.

Изменение концентрации вещества в поверхностном слое по сравнению с его концентрацией в объёмной фазе, отнесенное к единице поверхности, называется адсорбцией [1]. Адсорбция зависит от многих факторов, например, от природы вещества, от температуры, от концентрации вещества в объеме.

Природа адсорбционных сил весьма различна. Если это Ван-дер-Ваальсовы силы, то адсорбция называется

физической. Однако адсорбция может идти не только из-за стремления запаса свободной энергии к уменьшению, она может быть результатом химического взаимодействия компонента с поверхностью вещества (хемосорбция), и в данном процессе поверхностная энергия может возрастать на фоне уменьшения общей энергии всей системы.

Химики принято называть более плотную фазу, то есть вещество, на котором идет адсорбция, адсорбентом, который может быть либо жидким, либо твердым [1]. Вещество же, которое перераспределяется и поэтому находится в жидком или газообразном состоянии (фазе), называют адсорбатом (адсорбтивом) [1].

Адсорбат поглощается поверхностью адсорбента. Обратный переход вещества из поверхностного слоя в дисперсную среду называется десорбцией.

В зависимости от агрегатных состояний адсорбата и адсорбента различают следующие виды адсорбции: адсорбцию газа на твердых адсорбентах; адсорбцию растворенных веществ на границе твердое тело — жидкость

и жидкость — жидкость; адсорбцию на границе жидкий раствор — газ из газа или жидкости.

На базе кафедры химии Пензенского государственного университета и архитектуры и строительства (ПГУАС) нами были практически исследованы адсорбционные свойства наиболее часто используемых адсорбентов для очистки жидкостей: диатомит, активированный уголь, силикагель и цеолит.

2. Материалы и методы

2.1 Характеристика основных физико-химических свойств адсорбентов

Мы сравнили физические свойства и химический состав взятых нами адсорбентов и получили следующие результаты. Для удобства мы поместили данные в Таблицу 1 и Таблицу 2.

Таблица 1. Свойства и состав адсорбентов

Адсорбенты	Химический состав (в %)		Горючесть	Механическая прочность		Структура
	Состав	Процент		Тип	Значение	
1. Диатомит	SiO ₂ (оксид кремния)	74,80–88,15	Жаростойкость колеблется от 1570 до 1600 °С.	Прочность на сжатие плотных разновидностей диатомита 50–150 кг/см ² , в обожженном состоянии — до 150–300 кг/см ² ; при водонасыщении прочность падает.	Пористые осадочные породы, состоящие в основном из аморфного кремнезема SiO ₂ .	
	Al ₂ O ₃ (оксид алюминия)	3,34–9,75				
	Fe ₂ O ₃ (оксид железа III)	2,37–5,26				
	CaO (оксид кальция)	0,47–0,85				
	MgO (оксид магния)	0,61–1,71				
2. Активированный уголь	C (углерод)	87,0–97,0	Жаростойкость свыше 1000 °С	Для активных углей из скорлупы кокосового ореха значение прочности должно быть не менее 98%	Вещество с высоко развитой пористой структурой	
	Водород, кислород, азот, сера и другие элементы	3,0–13,0				
3. Силикагель	SiO ₂ (оксид кремния)	До 70,0	При нагревании силикагеля выше 180 °С разрушаются OH-группы на его поверхности, что приводит к ухудшению его адсорбционных свойств.	Высший	98%	Технический силикагель представляет собой высушенный гель кремниевой кислоты пористого строения с сильно развитой внутренней поверхностью.
				Первый	94%	
				КСКГ	86%	
4. Цеолит	SiO (оксид кремния)	69,0–74,0	Жаростойкость достигает 950 °С	Твердость по шкале Мооса 4–5 баллов	Кристаллы цеолитов пронизаны системой каналов или полостей, обладают хорошо развитой внутренней поверхностью.	
	TiO (оксид титана)	0,08–0,16				
	Al ₂ O ₃ (оксид алюминия)	11,4–14,0				
	Fe ₂ O ₃ (оксид железа III)	0,60–1,8				
	MnO (оксид марганца)	0,02–0,05				
	CaO (оксид кальция)	1,7–3,3				
	MgO (оксид магния)	0,4–1,7				
	K ₂ O (оксид калия)	4,0–5,5				
	Na ₂ O (оксид натрия)	0,4–0,9				
	H ₂ O (вода)	до 10,0				

Таблица 2. Стоимость адсорбентов

Адсорбент	Стоимость, руб./кг
Диатомит	13
Активированный уголь	70
Силикагель	52
Цеолит	120

2.2 Требования безопасности

Диатомит пожаро- и взрывобезопасен, не токсичен. По степени воздействия на организм относится к веществам III класса опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.005–88. Предельно допустимая концентрация диоксида кремния в воздухе рабочей зоны составляет 1 мг/м^3 по ГН 2.2.5.686–98 и ГОСТ 12.1.005–88. Определение содержания пыли диоксида кремния в воздухе рабочей зоны проводится по МУ 1719–77 от 18.04.1977 г. «Гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок». В целях коллективной защиты должна быть предусмотрена герметизация оборудования и коммуникаций. Производственные и лабораторные помещения, в которых проводится работа, должны быть оснащены проточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021–75, обеспечивающей состояние воздушной среды рабочей зоны в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005–88. Места возможного выделения пыли должны быть снабжены местной вытяжной вентиляцией. В производственных и лабораторных помещениях необходимо проводить влажную уборку. Работы с фильтрующим материалом диатомит должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты органов дыхания по ГОСТ 12.4.013–85, очками защитными по ГОСТ 12.4.013–85, а также специальной защитной одеждой и средствами индивидуальной защиты рук и ног по ГОСТ 12.4.103–83. Все работы с фильтрующим материалом диатомит должны проводиться с соблюдением отраслевых правил по технике безопасности, утвержденных в установленном порядке. При использовании продукта в качестве материала для очистки сточных вод, концентрация загрязняющих веществ в обработанной воде не должна превышать гигиенические нормативы, установленные СанПиН 2.1.5.980–00, ГН 2.1.5.689–98, ГН 2.1.5.690–98, ГН 2.1.5.1093–02. При использовании продукта в качестве материала для очистки питьевой воды, концентрация загрязняющих веществ в обработанной воде не должна превышать гигиенические нормативы, установленные СанПиН 2.1.5.1074–01. При работе с фильтровальным материалом диатомит концентрация пыли неорганической с содержанием SiO_2 более 70% в воздухе закрытых помещений и в атмосферном воздухе населенных мест не превысит ПДК $0,15 \text{ мг/м}^3$ (максимально-разовая) и $0,05 \text{ мг/м}^3$ (среднесуточная), установленную ГН 2.1.6.695–98 «ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» [5].

Активированный уголь не является токсичным продуктом. В воздухе рабочей зоны уголь присутствует в виде аэрозоля фиброгенного действия. Фиброгенным называется такое действие аэрозоля, при котором в легких происходит разрастание соединительной ткани, которое приводит к нарушению нормального строения и функционированию органов. По степени воздействия на организм человека уголь относится к IV классу опасности по ГОСТ 12.1.005. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны при работе с углем — по ГОСТ 12.1.005. Общие требования безопасности при работе с углем — по ГОСТ 12.1.007 и ГОСТ 12.3.002. Общие требования пожарной безопасности — по ГОСТ 12.1.004.

Силикагель пожаро- и взрывобезопасен. Предельно допустимая концентрация пыли силикагеля с массовой долей от 10 до 70% свободного диоксида кремния в воздухе рабочей зоны производственных помещений — 2 мг/м^3 . По степени воздействия на организм продукт относится к веществам III класса опасности по ГОСТ 12.1.007. При работе с силикагелем следует применять индивидуальные средства защиты органов дыхания в соответствии с ГОСТ 12.4.034. Помещения, в которых проводятся работы с силикагелем, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021. Должна быть обеспечена максимальная герметизация технологического оборудования [7].

Цеолит нетоксичен и согласно ГОСТ 12.1.044 пожаровзрывобезопасный. Согласно ГОСТ 12.1.007 относится к IV классу опасности при внутрижелудочном попадании в организм. При производстве, транспортировке, хранении и применении цеолита, возможное выделение в рабочих помещениях и на рабочих площадках пыли цеолита, предельно допустимая массовая концентрация которого не должна превышать $0,2 \text{ мг/м}^3$. Требования пожарной безопасности производственных помещений должны отвечать требованиям согласно ГОСТ 12.1.004. Уровень производственного шума на рабочих местах не должен превышать нормы, определенные согласно ГОСТ 12.1.003. Метод измерения — согласно ГОСТ 12.1.050. Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью, средствами защиты органов дыхания, средствами защиты органов слуха. Для защиты глаз от пыли применяют защитные очки ЕПЗ-84. Отопления, вентиляция и кондиционирование воздуха, должны отвечать требованиям СНиП 2.04.05. Освещение должно отвечать требованиям СНиП 11–4. Температура воздуха

в производственных помещениях должна нормироваться согласно требованиям ГОСТ 12.1.005. Уровни шума на рабочих местах не должен превышать требования безопасности согласно ДСН 3.3.6.037. Безопасность работающих на предприятии должна регламентироваться системой государственных стандартов безопасности труда. Технологическое оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 12.2.003. Беспечность технологического процесса должна отвечать требованиям ГОСТ 12.3.002. Оборудование и коммуникации должны быть заземлены от статического электричества согласно ГОСТ 12.1.018. Контролирование за выбросами вредных веществ в воздух осуществляют согласно ГОСТ 17.2.3.02 и ДСП 201. Стоковые воды должны отвечать требованиям СанПиН 4630. Производство цеолита является безотходным [8].

2.3 Метод исследования адсорбционной способности взятых адсорбентов

Для исследования поглотительной способности мы поставили несколько опытов. При измерении использовались следующие оборудование и реактивы: образцы адсорбентов, чернила, пробирки, колбы с резиновыми пробками, стеклянные палочки с резиновыми наконечниками, фильтры, ступка с пестиком, электронные весы.

Ход работы:

1. Приготовили 5 растворов чернил, добавив в 100 мл водопроводной отстоянной воды две капли чернил.
2. Измельчили цельный природный диатомит до однородного порошкообразного состояния.
3. Отвесили одинаковое количество адсорбентов (5г), с помощью электронных весов модели HL-100, класс точности — Высокий — II (ГОСТ 24104–01).
4. Смешали адсорбенты с растворами и перемешали стеклянными палочками.
5. Отфильтровали спустя 30 минут и сравнили отфильтрованные растворы с контрольным (1-ая серия опытов).
6. 2-ю серию опытов оставили на сутки (24 часа).
7. По истечению заданного срока отфильтровали и сравнили результаты с контрольным раствором.

3. Результаты и обсуждения

3.1 Адсорбционная способность взятых образцов

После проведения опытов были получены следующие результаты по характеристике растворов второй и первой серии, представленные в Таблице 3 и Таблице 4:

Таблица 3. Результаты определения адсорбционной способности

Первая серия опытов				
Характеристика растворов	Диатомит	Силикагель	Активированный уголь	Цеолит
Цвет	бесцветный, прозрачный	голубой	близкий к прозрачному, но с серым оттенком	голубой
Мутность	раствор не является мутным	раствор не является мутным	раствор не является мутным	раствор не является мутным
Цвет контрольного раствора	Ярко-синий			

Таблица 4. Результаты определения адсорбционной способности

Вторая серия опытов				
Характеристика растворов	Диатомит	Силикагель	Активированный уголь	Цеолит
Цвет	бесцветный, прозрачный	светло-голубой	светло-голубой со светло-серым оттенком	светло-голубой
Мутность	раствор не является мутным	раствор не является мутным	раствор не является мутным	раствор не является мутным
Цвет контрольного раствора	Ярко-синий			

Заключение по Таб. 3 и 4:

1. По поглотительным способностям лучшим адсорбентом оказался диатомит, так как раствор, смешанный с ним, являлся самым светлым.

2. Растворы, очищенные силикагелем и цеолитом, оказались самыми темными, следовательно, поглотительная способность силикагеля и цеолита в данном исследовании по сравнению с другими взятыми образцами адсорбентов, более низкая.

4. Регенерация взятых образцов адсорбентов

Регенерация адсорбентов является одним из основных вопросов, которые возникают при адсорбционной очистке, в особенности это касается применения дорогостоящих адсорбентов. Цели регенерации таковы: во-первых, десорбция адсорбированных веществ или деструктивное их разрушение; во-вторых, восстановление адсорбционной способности адсорбентов.

Восстановление адсорбционной способности может производиться следующими способами:

- вытеснительной десорбцией;
- смещением равновесия системы;
- окислением адсорбированных веществ химическими реагентами;
- термической деструкцией адсорбированных веществ.

При десорбции вытеснительной, как правило, используют низкокипящие жидкости (растворители): метанол, бензол, толуол, дихлорэтан. Основным свойством таких жидкостей является то, что адсорбция из них происходит хуже, чем из воды. Адсорбенты помещают в эту жидкость и ее молекулы вытесняют с поверхности адсорбента ранее адсорбированное вещество. Затем жидкости отделяют от адсорбента, а ее остатки отгоняют паром.

Регенерация адсорбентов путем смещения равновесия может осуществляться, во-первых, путем изменения концентрации адсорбтива, во-вторых, повышением температуры, в-третьих, переводом вещества на поверхности адсорбента из молекулярной формы в диссоциированную. Уменьшение концентрации адсорбтива в воде приводит к тому, что смещение равновесия происходит в сторону десорбции веществ, когда число отрывающихся от поверхности адсорбента молекул в единицу времени становится больше количества адсорбирующихся. Повышение температуры также приводит к смещению равновесия в сторону десорбции, так как увеличение кинетической энергии молекул приводит к увеличению интенсивности их отрыва от поверхности адсорбента. Обычно этим способом регенерируют адсорбенты от легколетучих веществ. В качестве десорбирующего вещества используют воздух, нагретый до температуры 120–140°, инертные газы — до температуры 300–500°, острый водяной пар — до температуры 200–300°.

Органические кислоты удаляют с поверхности адсорбента путем промывки его раствором щелочи. Этим же способом регенерируют адсорбенты от органических оснований, используя раствор кислоты. Когда адсорбированное вещество не представляет собой технической ценности, а также при невозможности регенерации адсорбента другими способами применяют деструктивные методы: окисление хлором или озоном.

Термическая деструкция проводится при высокой температуре (700–1000°C) без доступа кислорода воздуха. Органические вещества, адсорбированные на активном угле, при такой температуре подвергаются пиролизу,

и активный уголь восстанавливает свои адсорбционные свойства. Потери угля при таком способе составляют 5–10%.

5. Методы регенерации адсорбентов

5.1 Регенерация силикагелей

Регенерация силикагеля можно осуществлять как в промышленном масштабе, так и в химической лаборатории, а также в бытовых условиях. Процесс регенерации включает в себя три стадии:

1. Очистка адсорбента (может не проводиться);
2. Десорбция;
3. Охлаждение адсорбента после десорбции.

В промышленных условиях процесс регенерации можно вести различными способами, в зависимости от того, для какого процесса сушки или очистки применялся силикагель.

В лаборатории регенерацию силикагеля проводят в сушильном шкафу при нагревании до 150–170°C в течение 3–4 часов.

При использовании силикагеля в быту для сушки обуви, кожаных изделий и т.д., адсорбционные свойства силикагеля можно восстановить просушиванием его на батарее или в духовке при температуре не выше 170°C.

Но при нагревании силикагеля выше 180°C разрушаются ОН-группы на его поверхности, что приводит к резкому ухудшению его адсорбционных свойств [2].

5.2 Регенерация активированного угля

Регенерация активированного угля представляет собой восстановление адсорбционной способности влажного активированного угля, выделяя адсорбированные загрязнители на его поверхности.

Наиболее распространенной техникой регенерации, является тепловая регенерация. Тепловой процесс регенерации состоит из трех стадий:

1. Адсорбент высушивается приблизительно при температуре 105 °C;
2. Десорбция при высокой температуре и разложение (500–900°C) в инертной атмосфере без доступа кислорода;
3. Остаточная органическая газификация окисляющимся газом (пар или углекислый газ) при повышенных температурах (800°C).

Стадия термообработки использует экзотермическую природу адсорбции и приводит к десорбции, частичному разрушению и полимеризации адсорбированной органики. Заключительный шаг стремится удалить обугленный органический остаток, сформированный в пористой структуре на предыдущей стадии и повторно выстроить пористую углеродистую структуру, восстанавливающую ее оригинальные поверхностные особенности. В процессе тепловой адсорбции цикла регенерации 5–15% веса слоя углерода сжигается, приводя к потере адсорбционной способности [3], [6].

Регенерацию диатомита и цеолита невозможно провести в не специализированных лабораторных условиях, поэтому мы не представляем методы их восстановления.

В заключение нашего исследования хотели бы добавить, что в ходе проведенного сравнительного анализа мы изучили образцы взятых адсорбентов по различным крите-

риям и выявили, что наиболее удовлетворяющими поглотительными способностями обладает диатомит. А также, выяснили, что данный образец, по сравнению с другими использовавшимися в опыте адсорбентами, экологически и экономически выгоден для промышленного использования.

Литература:

1. Кругляков, П. М. Физическая и коллоидная химия: Учеб. пособие/П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова. — М.: Высш. шк. 2005. — 319 с., ил.
2. Неймарк, И. Е., Шейнфайн Р. Ю. Силикагель, его получение, свойства и применение. — Киев: Наукова думка, 1973. — 200 с., ил.
3. Проскуряков, В. А., Шмидт Л. И. Очистка сточных вод в химической промышленности. — Л.: Химия, 1977. — 464 с.
4. Смирнов, А. Д. Сорбционная очистка воды. — Л.: Химия, 1982. — 168 с., ил.
5. ТУ 2164–003–59266087–05 «Фильтрующий материал диатомит».
6. ГОСТ Р 55096–2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Обработка отходов в целях получения вторичных материальных ресурсов (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 14.11.2012 N 797-ст) из информационного банка «Отраслевые технические нормы».
7. ГОСТ 3956–76. Силикагель технический. Технические условия» (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 26.01.1976 N 212) (ред. от 01.09.1990) из информационного банка «Строительство».
8. ТУ У 15,7–31251965–00–2009 «Цеолит для приготовления премиксов и комбикормов.»

Инструментальные методы скрининга биологической активности

Лиманский Евгений Сергеевич, кандидат фармацевтических наук;
Погорелова Евгения Сергеевна, студент
Пермская государственная фармацевтическая академия

В последние десятилетия XX века актуальной проблемой научно-исследовательского сектора фармацевтической индустрии стала проблема формирования новых подходов к вопросу создания оригинальных лекарственных субстанций. В фармацевтической индустрии существуют два основных направления разработок — усовершенствование существующих и создание новых лекарственных средств.

Все большее внедрение в фармацевтическую отрасль современных технологий позволяет совершенствовать методы создания лекарственных средств. К таким методам следует отнести комбинаторную химию, компьютерное моделирование молекул, виртуальный скрининг, высокоэффективный панельный скрининг. Путем скрининга и случайных наблюдений в свое время были найдены ценные препараты, вошедшие в медицинскую практику. Впервые фармакологический скрининг применил немецкий ученый Герхард Домагк, который проводил поиск антимикробных средств среди соединений, синтезированных для крашения тканей. У одного из этих красителей — красного стрептоцида и было обнаружено противомикробное действие. Так были открыты сульфаниламидные средства. Проведение

скрининга — это чрезвычайно трудоемкий и затратный процесс: для обнаружения одного лекарственного средства исследователю приходится тестировать несколько сотен или тысяч соединений. Так, Пауль Эрлих при поиске противосифилитических средств изучил около тысячи органических соединений мышьяка и висмута, и только один препарат — сальварсан (арсфенамин) оказался достаточно эффективным.

Скрининг биологической активности включает в себя следующие этапы:

1. Виртуальный скрининг;
2. Синтез вещества с заданной структурой;
3. Панельный скрининг.

Виртуальный скрининг — это процесс отбора соединений, которые имеются только в электронном виде. Метод виртуального скрининга основывается на том, что ожидаемая биологическая активность напрямую связана со структурой соединения. С помощью таких методов становится возможным предсказание биологической активности как уже имеющегося набора соединений, так и еще не существующих в природе веществ, т.е. еще до синтеза прогнозировать их действие на живые

организмы. Например, производные хинолина обладают противотуберкулезной активностью; производные 2–8-бензилпиримидинов используются для создания антигистаминных лекарственных средств; производные 1,5-оксадиазола проявляют гипотензивное действие.

Виртуальный скрининг включает следующие этапы:

1. Подготовка модели биомишени (расстановка зарядов на атомах);

2. Подготовка баз данных структур органических соединений (расчет физико-химических свойств, моделирование пространственной структуры соединения, расчет зарядов на атомах);

3. Препроцессинг баз данных (процесс удаления структур по физико-химическим критериям: липофильности, молекулярной массе, по предсказанной токсичности и т.д.);

4. Молекулярный докинг — метод молекулярного моделирования, основанный на предсказании наиболее выгодного положения молекул в пространстве относительно друг друга;

5. Постпроцессинг сформированных баз потенциальных лигандов с помощью моделей QSAR, в результате чего мы получаем сфокусированную библиотеку потенциальных лигандов для данной биомишени.

QSAR — аббревиатура, которая является сокращением от английского Quantitative Structure Activity Relationships, что в переводе на русский язык обозначает Количественное Соотношение Структура — Активность (КССА). В методологии QSAR выделяют прямую и обратную задачи. Прямая задача QSAR заключается в предсказании активности на основе знания структуры соединения. Обратной задачей QSAR является конструирование химических структур с заданными величинами активностей. В методе QSAR структурная формула представляется в математическом виде — модели QSAR, с помощью которой можно описать как биологическую активность, так и любое свойство соединения. Модель QSAR представляет собой линейную зависимость свойство-структура. С помощью метода QSAR становится возможным синтез соединений с заданным комплексом свойств.

Помимо виртуального скрининга, основанного на поиске лигандов, существует виртуальный скрининг биологической активности с использованием фармакофоров. Фармакофор — структурный элемент или фрагмент молекулы, обеспечивающий фармакологическую активность соединения. Фармакофорная модель представляет собой набор точек в пространстве с определенными физико-химическими свойствами, местами связывания и расстояниями между ними. Виртуальный скрининг с использованием фармакофорной модели предполагает отбор молекул, удовлетворяющих требованиям данной модели относительно функциональных групп и расстояний между ними.

После подбора структуры соединения осуществляют синтез вещества, а затем проводят исследование его биологической активности с помощью панельного скрининга.

В 60-е годы XX века разработаны методы иммуноферментного анализа, с помощью которых проводился анализ одного образца на одном биочипе. Такой процесс занимал большое количество времени. В последующие годы технология изучения биологической активности совершенствовалась: изучалось 16 образцов, включенных в один планшет; планшеты объединили, и стало возможным изучение 64 образцов за раз. В настоящее время анализ биологической активности проводится на биочипе. Биочип — это матрица, на которую наносятся биологические макромолекулы, т.е. биомишени (ДНК, белки, в том числе и ферменты, клетки), способные избирательно связывать вещества, содержащиеся в анализируемом растворе. В качестве биомишени могут выступать олигонуклеотиды, фрагменты геномной ДНК, РНК, белки, полипептиды, рецепторы антител, лиганды, олигосахариды и т.д. Биочип позволяет определить активность сразу 96 соединений (в отличие от ИФА). Матрицы для биочипа — это стеклянный или гелевый слайд (стандартного размера 25x75x1 мм). Биочипы объединяют в планшеты, размеры которого неограничены.

Рассмотрим процессы определения биологической активности с помощью ИФА и анализа на биочипе.

Анализ биологической активности на иммуночипе начинается с этапа пробоподготовки путем разведения сывотки. Затем проводят термостатирование и отмывку (для выделения участка или фрагмента молекулы). Добавляют анализируемое вещество, проводят термостатирование с конъюгатом, отмывку продукта и обработку результатов анализа. При проведении анализа с помощью биочипа отсутствуют стадии пробоподготовки, термостатирования и отмывки, т.е. на поверхность биочипа помещают уже готовую биомишень, затем добавляют вещества, биологическую активность которых необходимо изучить. Происходит связывание анализируемых веществ с биомишенью. Добавляют флуоресцентный метчик, после чего испускается световой сигнал. По характеру свечения или его отсутствию судят о той или иной биологической активности. В качестве сигнальных реактивов или флуоресцентных метчиков используют длительно люминесцирующие металлопорфирины и комплексы ионов лантаноидов.

Преимущества использования биочипов в анализе биологической активности. Стоимость определения биологической активности с помощью биочипа в разы ниже, чем при использовании набора для ИФА. Использование биочипов в анализе биологической активности позволяет проанализировать одновременно большое количество соединений за короткий период времени. К недостаткам анализа с помощью биочипов следует отнести материал, из которого они изготовлены (гелевые биочипы подходят для анализа, в котором в качестве биомишени выступает ДНК, но не белок, это связано с их структурой). Из-за этого возможны искажения результатов анализа).

Описанные методы дают возможность провести следующие доклинические испытания:

Провести исследования на биологическую активность:

1. Изучить токсичность, мутагенность, кардиотоксичность;
2. Исследовать анальгетическую активность;
3. Исследование протовоспалительной активности (влияние на эффекты медиаторов воспаления).

Изучить модели заболеваний:

1. Изучение модели заболевания: Болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона;
2. Изучение онкологических заболеваний (ксенографты);
3. Изучение поведенческих моделей: антидепрессантной, антипсихотической, каталептической, антиамнестической активностей

Также с помощью описанных методов можно изучить свойства веществ:

1. растворимость в воде;
2. липофильность (logP);
3. проницаемость через ГЭБ;
4. связывание с белками плазмы крови.

Предсказание направления активности соединений имеет особое значение, так как современная фармакология работает более чем с двумя тысячами видами биологической активности. Использование методов рационального досинтетического отбора является необходимым условием успешной реализации исследовательских программ по разработке новых лекарств.

Литература:

1. Böhm H.-J., Schneider G. Virtual screening for bioactive molecules/Weinheim: Wiley-VCH. — 2000.
2. Walters, W.P., Stahl M. T., Murcko M. A. Virtual screening — an overview // Drug Disc. Today 1998. V. 3. P. 160–178.
3. Sun, H. Pharmacophore-based virtual screening. Curr Med Chem. 2008; 15 (10),
4. P. 1018–24.
5. Willett, P. Chemical Similarity searching // J. Chem. Inf. Comput. Sci. 1998. V. 38. № 6. P. 983–996.
6. Грицкова, И. А., Марков А. Г., Станишевский Я. М., Быков В. А., Прокопов НИ., Хачатурян ИВ., Мягкова М. А., Каплун А. П. Исследование свойств полимерных микросфер различной природы, используемых при создании тест-систем для определения С-реактивного белка // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника, 2005, № 1–2, с. 69–75.
7. Brown, R.D., Martin Y.C. Use of structure-activity data to compare structure-based clustering methods and descriptors for use in compound selection // J. Chem. Inf. Comput. Sci. 1996. V. 36. № 3. P. 572–584.

Исследование радикальной сополимеризации гетероциклических производственных акриловых кислот со стиролом

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук, доцент
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

Мавлонов Бобохон Арашович, кандидат химических наук, доцент;
Худойназарова Гулбахор Акиевна, кандидат химических наук, доцент
Бухарский государственный университет (Узбекистан)

Саноев Азиз Салимович, магистр
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

Изучена кинетика радикальной сополимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот со стиролом при малых конверсиях. Определены константы сополимеризации, а также вероятность чередования мономерных звеньев.

Сополимеризацией гетероциклических производных акриловых кислот со стиролом можно синтезировать новые сополимеры с диапазоном ценных физико-химических свойств. Это позволяет осуществить направленную химическую модификацию за счёт азот-, кислород-, галоген- и серосодержащих гетероциклических фрагментов

в макроцепи при синтезе термо- и светостабильных полимеров [1–3].

Для этих целей в качестве исходных соединений были выбраны следующие мономеры: бензоксазолонилметилметакрилат (БОММА), 6-хлор-бензоксазолонилметилметакрилат (6-Cl-БОММА), 6-бром-

бензоксазолонил-метилметакрилат (6-Вг-БОММА), бензоксазолтионилметилметакрилат (БОТММА), фталидидометилметакрилат (ФИММА), бензотриазолонилметил-метакрилат (БТММА), стирол.

С целью определения влияния состава исходной смеси мономеров на состав сополимера, реакцию проводили при различных мольных соотношениях при суммарной концентрации сомономеров 0,8 моль/л и инициатора $[ДАК] = 3 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Состав сополимеров

и константы относительной активности мономеров были определены при малых степенях превращений, по определению количества азота элементным анализом. Как видно, в случае стирола образование азетропной точки не наблюдается (табл. 1). Это обусловлено значительно большей активностью радикалов, образованных из молекул гетероциклических эфиров (мет) акриловых кислот по сравнению со стирольными радикалами.

Таблица 1. Зависимость состава сополимеров гетероциклических эфиров метакриловых кислот со стиролом от исходного соотношения мономеров $S_m = 0,8$ моль/л, $S_i = 0,005$ моль/л, $T = 343K$

Исходное соотношение мономеров, мол, %		Выход сополимера, %	Содержание азота, %	Состав сополимера моль, %	
M_1	M_2			m_1	m_2
Бензоксазолонилметилметакрилат-стирол					
10	90	7,48	2,19	20,39	79,61
20	80	7,75	3,18	39,44	76,56
30	70	8,05	3,90	45,25	54,85
50	50	8,08	4,81	63,91	36,09
70	30	8,47	5,40	80,28	19,62
90	10	8,23	5,87	92,25	7,75
6-хлорбензоксазолонилметилметакрилат-стирол					
10	90	6,78	1,94	18,63	81,37
20	80	6,97	2,81	31,04	68,96
30	70	7,81	3,39	41,75	58,85
50	50	7,84	4,16	60,15	39,85
70	30	6,65	4,73	75,52	21,48
90	10	7,31	5,12	94,72	5,280
6-бромбензоксазолонилметилметакрилат-стирол					
10	90	3,6	1,64	15,77	84,23
30	70	5,8	2,93	36,64	63,36
50	50	6,3	3,69	56,09	43,91
70	30	7,2	4,22	75,50	24,50
90	10	7,82	4,57	92,57	7,420
Бензоксазолтионилметилметакрилат-стирол					
10	90	6,8	1,83	16,76	83,23
20	80	6,5	2,96	31,69	68,21
30	70	7,5	3,60	42,75	57,25
50	50	7,8	4,43	60,81	39,18
70	30	6,7	5,07	79,30	20,70
90	10	7,2	5,48	94,13	5,870
Фталидидометилметакрилат-стирол					
10	90	5,43	1,68	15,02	84,08
20	80	6,17	2,66	27,06	73,94
30	70	6,75	3,43	39,17	60,83
50	50	8,03	4,37	58,39	41,61
70	30	9,10	5,04	76,08	23,02
90	10	10,2	5,51	92,57	7,430
1	2	3	4	5	6
Бензотриазолонилметилметакрилат-стирол					
10	90	6,80	2,21	20,00	80,00
20	80	7,30	3,40	34,81	65,19
30	70	7,70	4,13	46,02	53,98
50	50	7,55	5,20	66,48	33,52
70	30	7,80	5,93	84,50	15,50
90	10	8,10	6,25	93,70	6,300

Таблица 2. Параметры сополимеризации гетероциклических эфиров акриловых кислот со стиролом

Мономеры	r_1	R_2	$r_1 r_2$	$1/r_1$	$1/r_2$	Q_1	e_1
БОММА-стирол	1,50	0,41	0,6150	0,670	2,430	1,1700	-0,1000
6-Cl-БОММА-стирол	1,35	0,45	0,6070	0,740	2,222	0,4200	-0,0800
6-Br-БОММА-стирол	1,20	0,53	0,6360	0,830	1,880	3,2300	-0,1270
БОТММА-стирол	1,36	0,52	0,7000	0,735	1,923	0,3296	0,2928
ФИММА-стирол	1,23	0,59	0,7257	0,813	1,694	2,6000	-1,3500
БТММА-стирол	0,76	0,45	0,7920	0,568	2,220	0,3100	1,2800

Как видно из табл. 1. состав сополимеров бензоксазолонилметил-метакрилата, 6-хлорбензоксазолонилметилакрилата, 6-бромбензоксазолонилметилакрилата, бензоксазолонилметилакрилата со стиролом, соответствующих кривых приходит выше линии азеотропа, свидетельствуя о том, что во всем интервале исходных соотношений мономеров состав сополимера обогащается звеньями гетероциклических эфиров метакриловых кислот. Это объясняется, по видимому, значительно большей активностью молекул гетероциклических эфиров метакриловых кислот по сравнению со стиролом, то есть растущая молекулярная цепь с концевым мономерным звеном m_1 присоединяет в актах роста как «свой», так и «чужой» радикал, предпочитая присоединять только «чужой».

Расчёт констант сополимеризации проводили по дифференциальному уравнению Майо-Льюиса [3,4] и аналитическому методу Езриелева и Роскина [5]. Согласно проведённым расчётам константы сополимеризации меньше единицы, что свидетельствует об образовании азеотропа.

Найденные значения констант сополимеризации для гетероциклических эфиров метакриловых кислот со стиролом показывают, что в реакциях сополимеризации более активным компонентом являются гетероциклические эфиры акриловых кислот (табл. 1). Значения констант сополимеризации показывают, что оба типа образующихся радикалов быстрее реагируют с чужим мономером, чем со своим, и в сополимерах наблюдается эффект чередования мономерных звеньев. Одной из причин такого явления, как известно, является различие в полярности мономеров и радикалов.

Известно, что рост цепи в реакции сополимеризации возможен только в том случае, если образующийся кон-

цевой радикал способен реагировать не только с мономером, из которого он образовался, но и с «чужим» мономером. Поэтому к факторам, определяющим состав сополимера, в первую очередь, относят реакционную способность мономеров и их радикалов. Связь между строением мономера и реакционной способностью из реакций со свободными радикалами определяется стерическим, резонансным и полярным эффектами. Для оценки резонансного и полярного эффекта наиболее общей распространённой является полуколичественная схема Q-e, предложенная Алфреем и Прайсом [6,7]. Для оценки состава и строения сополимеров определены константы относительных активностей мономеров, численные значения r_1 и r_2 , а также параметры удельной активности и полярности, которые приведены в таблице 2.

Вычисленные значения констант сополимеризации свидетельствуют о том, что макрорадикалы, оканчивающиеся звеньями гетероциклических эфиров метакриловых кислот, склонны более активно реагировать со своим мономером, чем со стиролом $r_1 > 1$; $r_2 < 1$ ($r_1 \cdot r_2 < 1$), что свидетельствует о склонности мономерных звеньев к чередованию в сополимерной цепи (табл. 2).

На основании полученных значений констант сополимеризации по этой схеме были рассчитаны факторы удельной активности (Q_1) и полярности продукта присоединения радикала (e_1). Значение Q_2 и e_2 для стирола соответственно равны 0,74 и 0,40. Как видно из таблицы 2, введение в структуру сополимера звеньев гетероциклических эфиров метакриловых кислот увеличивается величины Q и e. Увеличение полярности, по-видимому, определяется электродонорным характером гетероциклической группы и увеличением поляризуемости двойной связи мономера.

Литература:

1. Кучанов, С. И. Количественная теория радикальной сополимеризации с участием инициаторов. // Высокомолек. соед. — 1993.-т. 35.-№ 2.-с. 199–205.
2. Мавлянов, Х. Н., Мавланов Б. А., Ёриев О. М. Фталимидометилметакрилат билан стиролнинг радикалли сополимерланиши // УзФА маърузалари. 1997, — № 10. — 37–40 б.
3. Худойназарова, Г. А., Мавланов Б. А., Равшанов К. А., Ёриев О. М. Стирол ва бензтриазолилметилметакрилатнинг сополимерланишини урганиш» Узбекистон кимё журнали». 1998, № 6. — 35–37 б.
4. Майо, Г. Образование статистических сополимеров/Химия и технология полимеров.-М.: — Мир.— 1967.-№ 5.-с. 3–25.
5. Езриелев, А. И., Брохина Э. Л., Роскин Е. С. Аналитический метод вычисления констант сополимеризации // Высокомолек. соед. — 1969.-А. 11.-№ 8.-с. 1670–1680.

6. Price, F. P. Computer programme for the visualza. — 1967. -v. 8. -п. 1.
7. Альфрей, А., Борер Дж., Марк Г. Сополимеризация/Пер с англ. Под ред. В. В. Коршака. -М.: ИЛ. — 1953. — 265 с.

Модель с распределенными параметрами для описания динамики процессов в растворах

Шмаль Игорь Иванович, кандидат физико-математических наук, ведущий инженер;
Иванов Михаил Александрович, заместитель главного инженера
АО «Атомэнергопроект» (г. Москва)

Предложена модель с распределенными параметрами для описания динамики растворов соли. На ее базе произведен краткий анализ последствий внешних воздействий на раствор — неравномерное охлаждение. В модели учтены фазовые превращения — образование твердой фазы в жидком растворе соли. Разработана методика расчета, создано соответствующее программное средство. Выполнен ряд расчетов, представлен анализ достоверности результатов и определена область корректного использования модели. Содержится анализ выполненных ранее экспериментальных работ.

Ключевые слова: раствор соли, жидкая фаза, твердая фаза, кристаллизация, температура, концентрация, соль, растворитель, масса, объем.

В ходе моделирования стационарных и переходных процессов в различных отраслях техники возникает необходимость описания динамики концентрации раствора соли в связи с изменением теплофизических параметров. При этом рассматриваются как процессы с изменением только лишь концентрации раствора, так и с фазовыми переходами — образованием твердой фазы, выпадением кристаллов. В большинстве работ, посвященных данной проблеме, применяются точечные модели с сосредоточенными параметрами [1–6]. В последних работах особое внимание уделялось описанию кристаллизации, т. е. образованию твердой фазы [3–6].

В данной работе сделана попытка построения простейшей модели с распределенными параметрами — температура, плотность, концентрация, фазовое состояние смеси, — а также определение границ ее корректного применения.

Предлагаемый алгоритм применения модели с распределенными параметрами (расчетная область разбита горизонтальными плоскостями на слои):

1. построение «начального» стационарного состояния для раствора соли в сосуде с заданными параметрами — пространственное распределение необходимых физических величин и параметров задачи в соответствии с исходными данными;

2. построение «конечного» состояния — пространственных распределений необходимых физических величин, — с учетом соответствующих граничных условий и с учетом параметров, полученных в пункте 1. Методики построения «конечного» состояния соответствуют методикам для поиска стационарного состояния;

3. далее из условия $\frac{\partial \rho}{\partial h} \leq 0$ проверяется достоверность результатов для «конечного» состояния, т. е. обеспечение

устойчивости решения. В случае соблюдения неравенства, полученное решение — «конечное» состояние, — является стационарным, достоверным, В противном случае «конечное» распределение параметров неустойчиво, требует учета процессов смешения в расчетном объеме или его частях.

Начнем со статической задачи — движение отсутствует, рассматриваемое вещество — раствор соли или двухфазная смесь (раствор соли и твердая фаза той же соли). Таким образом, «начальное» состояние есть постоянное распределение всех параметров раствора соли, включая температуру, во всем объеме.

В качестве «конечного» состояния раствора соли в вертикальном сосуде принимаем линейное распределение температуры в зависимости от высотной отметки — h . Новое распределение температуры влечёт за собой изменение плотности, концентрации, фазового состояния компонентов раствора соли. Далее производится проверка устойчивости решения. Естественным ограничением для корректного применения модели статики является изменение плотности от высоты $\frac{\partial \rho}{\partial h} \leq 0$, т. е. исключение причин для перемешивания между слоями — в верхних слоях должна находиться среда с меньшей плотностью, а в нижних слоях — наоборот, плотность раствора должна оставаться постоянной величиной либо возрастать.

Пусть рассматриваемый вертикальный сосуд имеет переменное сечение в зависимости от высотной отметки (Рис. 1.). Рассмотрим два состояния для раствора соли в сосуде. Как было сказано выше, именуем их «начальное» и «конечное».

Исходные данные для построения «начального» состояния следующие:

1) масса соли, находящейся в сосуде в растворенном виде. Значение данной величины $m_{\text{соли}}$ остается неизменной для расчетного объема. Возможны лишь изменения формы ее существования в «конечном» состоянии;

2) задан уровень раствора в «начальном» состоянии — h_0 ;

3) температура раствора в «начальном» состоянии неизменна по высоте — T_0 ;

4) геометрические данные для рассматриваемой области: зависимость площади поперечного сечения от высотной отметки — $f(h)$. Последнее использовано для определения значения объема раствора соли в конкретном слое;

5) геометрические параметры расчетной области. Объем состоит из набора слоев, разбиение произведено горизонтальными плоскостями с постоянным шагом по высотной отметке. Количество расчетных подобластей равно числу слоев — i_{max} .

На основе приведенных данных однозначно определяются основные параметры «начального» состояния: масса растворителя, концентрация и плотность раствора.

Для выполнения работы нам известны следующие физические зависимости:

1) зависимость предельной концентрации раствора от температуры $c'_{\text{пред}} = c'_{\text{пред}}(T)$ [7]. Для рассматриваемой в расчете соли и растворителя $\frac{dc'_{\text{пред}}}{dT} > 0$;

2) термодинамические свойства растворителя $\rho_{\text{р-ра}} = f(p, T)$ [8]. Для используемого растворителя соблюдается следующее — $\left(\frac{\partial \rho}{\partial T}\right)_p < 0$. Это означает, что в случае линейного распределения температур в зависимости от высотной отметки $\frac{\partial T}{\partial h} > 0$, будет получено устойчивое статическое решение $\frac{\partial \rho}{\partial h} \leq 0$, в котором исключено

перемешивание, конвекция, а существует исключительно теплопроводность (между слоями и стенкой сосуда) и массообмен между фазами внутри слоя (например, осаждение кристаллов с образованием пористого слоя и т.д.);

3) зависимость плотности раствора соли в зависимости от плотности растворителя и концентрации

$$\rho_{\text{р-ра}} = f(\rho_{\text{р-ра}}, c') \quad [9];$$

4) плотность твердой фазы (кристаллов) постулируется неизменной $\rho_{\text{крист}} = \text{const}$ [7];

5) теплота фазового перехода (кристаллизации соли) в растворе равна нулю;

6) постулируется, что, в случае образования твердой фазы, выпадение последней происходит на стенках, т.е. весовой столб в этом процессе по-прежнему определяется плотностью жидкого раствора соли — исключительно жидкостью.

Граничные условия для построения «конечного» состояния:

1) задано линейное распределение температуры по высоте (или номеру слоя) в «конечном» состоянии;

2) содержание соли и растворителя для каждой подобласти (в слое) остается неизменным — определяется в ходе построения «начального» состояния. Возможно лишь изменение формы существования соли — в виде раствора соли или в виде двухфазной смеси (жидкий раствор соли и твердая фаза — кристаллы).

Поиск решения для «конечного» состояния разбит на три части:

1) построение «начального» состояния на основе исходных данных (приведены выше) — масса растворителя и раствора, плотность раствора, распределения по слоям всех необходимых параметров;

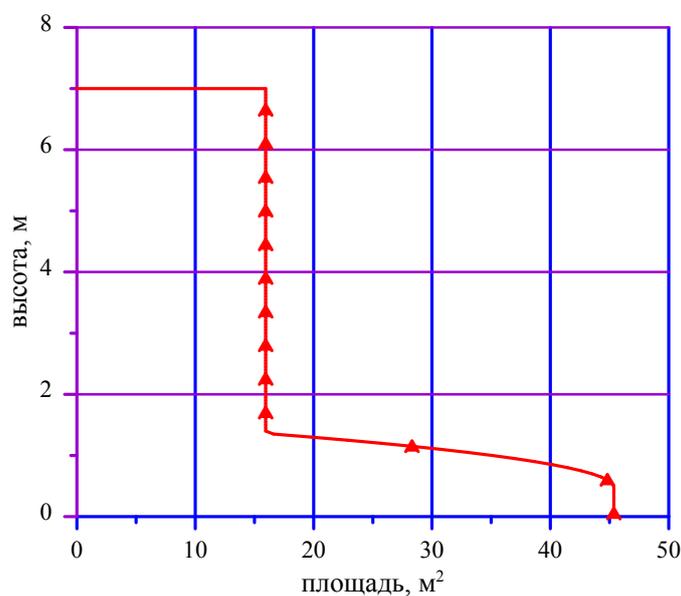


Рис. 1. Изменение поперечного сечения сосуда в зависимости от высотной отметки

2) расчет «конечного» состояния, соответствующего изменившемуся распределению температур (см. выше). На данном этапе «постулируется» новое статическое состояние параметров раствора — массы растворителя/соли в каждом из слоев неизменны, — а может происходить изменение плотности/концентрации/фазового состояния раствора соли из-за изменения температуры в слое. Изменяется, соответственно, и объем среды в слоях;

3) анализ устойчивости полученного решения, делаются выводы о возможности принятия решения в качестве конечного статического распределения либо неустойчивого. В последнем случае понадобится учет процессов смешения в расчетном объеме или его частях.

Как упомянуто выше, в модели слоев расчетная область от минимальной высотной отметки до максимальной (известная величина для «начального» состояния) разбита горизонтальными плоскостями с постоянным шагом по высоте на расчетные подобласти, слои — **sub-volumes**. Поперечное сечение расчетного объема изменяется в зависимости от высотной отметки $\frac{df}{dh} \neq \text{const}$.

Решение строится в координатах Лагранжа — для каждой из подобластей (слоя) **sub-volumes** фиксируются переменные, связанные с массовыми значениями, а именно:

- масса растворителя $m_{p-ля}^i$;
- масса соли $m_{соли}^i$. Раствор соли в «конечном» состоянии может претерпевать изменения агрегатного состояния, т. е. образование двухфазной смеси — твердой фазы (кристаллов) и раствора соли.

Изменение теплофизических параметров в «конечном» состоянии (давления p , температуры T), — приводит к изменению плотности растворителя и раствора. Это учтено в модели, т. е. значения объемов слоев **sub-volumes** в «конечном» состоянии отличаются от начальных. Нижняя отметка уровня остается постоянной — $h_{\min} = 0$ м, а верхняя отметка, соответственно, претерпевает изменения — $h_{\max \text{ new}} \neq h_{\sigma}$.

В построении «начального» состояния задействованы следующие данные:

- число слоев в расчетной области неизменно (известный параметр);
- давление среды $p_o = \text{const}(h)$;
- температура $T_o = \text{const}(h)$;
- верхняя высотная отметка для раствора h_o ;
- начальная масса соли $m_{соли}$, находящейся в виде раствора;
- геометрические данные для рассматриваемой области — $f(h), h^i$.

В результате получаем картину — «начальное» состояние раствора соли в расчетной области, для каждого слоя:

- концентрация раствора $c' = \text{const}(h)$;
- плотность растворителя и раствора $\rho_{p-ля}(p, T), \rho_{p-ра} = f(\rho_{p-ля}, c')$;
- масса растворителя $m_{p-ля}^i$ и соли в растворе $m_{соли}^i$ для каждого слоя — **sub-volumes**.

Для построения решения для «конечного» состояния используются следующие данные:

- число слоев в расчетной области неизменно;
- давление среды $p = p_o$ (для простоты изложения);
- распределение температуры в зависимости от номера слоя $T \neq \text{const}(h)$ — задано в граничных условиях. В нашем примере для простоты изложения использована линейная зависимость.

Искомые величины для каждого слоя — **sub-volumes** в «конечном» состоянии:

- объем раствора v_o^i ;
- новые высотные отметки для слоев раствора h^i ;
- масса растворителя $m_{p-ля}^i$ — неизменна;
- масса соли $m_{соли}^i$ в каждом слое неизменна, тре-

буется уточнение нового агрегатного состояния для жидкого раствора соли — это по-прежнему раствор соли или двухфазная смесь (твердая фаза и раствор соли);

– текущая и предельная концентрации раствора, масса кристаллов соли.

Для устойчивого решения — стационарного, — не предусмотрено перемешивание, наличие конвекции в «конечном» состоянии. Именно поэтому в «конечном» состоянии принята зависимость $\frac{\partial \Gamma}{\partial h} \geq 0$. В расчете будем использовать линейную интерполяцию температуры в зависимости от номеров слоев $T^{i=\max} = T_o$ и $T^{i=1} < T_o$.

Данное распределение температуры по высоте аппарата с подводом тепла широко распространено в различных областях техники, в том числе, и в химических технологиях [1, 2].

I. Алгоритм построения «начального» состояния

1. Расчет плотности растворителя для известных параметров — $\rho_{p-ля} = \rho(p_o, T_o)$.

2. Вычисление начального значения рабочего объема, занимаемого раствором — $V_o = \int_{h=0}^{h=h_{\max}} f(h) dh$.

3. Определение предельной концентрации, соответствующей начальной температуре — $c'_{\text{прсд}} = c'(T_o)$.

4. Далее следует алгоритм «метод деления отрезка пополам»: минимальная концентрация раствора $c'_{o \text{ min}} = 0$ и максимальная концентрация — $c'_{o \text{ max}} = c'_{\text{прсд}}$.

5. Вычисление среднего значения для концентрации раствора $c'_{o \text{ mdl}} = (c'_{o \text{ max}} + c'_{o \text{ min}}) / 2$.

6. Определение значения плотности раствора $\rho_{\text{р-ра}} = f(\rho_{\text{р-лр}}, c'_{o \text{ mdl}})$.

7. Вычисление массы раствора для расчетного объема $M_o = V_o \cdot \rho_{\text{р-ра}}$.

8. Определение соответствующей массы соли $M_{\text{соли}} = M_o \cdot c'_{o \text{ mdl}} / 1000$.

9. Сравниваем полученное значение массы соли с заданным значением и, в случае существенной разницы, корректируем соответствующее значение для $c'_{o \text{ max}}$ или $c'_{o \text{ min}}$, после чего повторяем алгоритм с пункта 5. Если разница между $M_{\text{соли}}$ и заданной величиной приемлема, то заканчиваем итеративный алгоритм — найдено начальное значение для концентрации раствора в расчетном объеме $c'_o = c'_{o \text{ mdl}}$.

10. Вычисление плотности раствора $\rho_{\text{р-ра}}^o = f(\rho_{\text{р-лр}}, c'_o)$.

11. Для каждого из слоев **sub-volumes** производится вычисление необходимых величин:

11.1 значение объема $v_o^i = \int_{h_{i-1}}^{h_i} f(h) dh$;

11.2 массы раствора $m_o^i = v_o^i \cdot \rho_{\text{р-ра}}^o$;

11.3 массы соли в растворе $m_{\text{соли}}^i = m_o^i \cdot c'_o / 1000$;

11.4 массы растворителя в растворе $m_{\text{р-лр}}^i = m_o^i - m_{\text{соли}}^i$.

II. Алгоритм построения «конечного» состояния

Согласно граничным условиям и допущениям в рассматриваемой задаче давление в расчетном объёме остается неизменным, распределение температур — линейная интерполяция от $T_{\text{new max}} = T_o (i = \text{max})$ до $T_{\text{new min}} = T_{\text{min}} (i = 1)$.

Решение строится по слоям — «снизу-вверх», т. к. в известно лишь положение нижнего слоя в «конечном» состоянии.

Для каждого слоя по температуре T^i вычисляется $c'_{\text{прсд}} = c'(T^i)$. Если $c'_o < c'_{\text{прсд}}$, то «конечном» состоянии в данном слое находится раствор и применяется соответствующий алгоритм поиска. В противном случае, для $c'_o > c'_{\text{прсд}}$ используется алгоритм поиска параметров двухфазной смеси — жидкого раствора и твердой фазы, кристаллов.

II.1 Алгоритм построения «конечного» состояния для раствора

В рассматриваемом слое — **sub-volumes** отсутствуют массовые превращения, концентрация неизменна — c'_o .

1. Определение значения плотности растворителя при соответствующем значении температуры T^i и давлении p в слое — $\rho_{\text{р-лр}}^i = f(p, T^i)$.

2. Вычисление плотности раствора и $\rho_{\text{р-ра}}^i = f(\rho_{\text{р-лр}}^i, c'_o)$.

3. Определение значения объема для слоя $v_o^i = m_o^i / \rho_{\text{р-ра}}^i$.

4. Далее, по значению v_o^i , вычисляется высотная отметка для данного слоя h^i с учетом известной высотной отметки предыдущего слоя h^{i-1} и геометрических данных рассматриваемой области $f(h)$. Алгоритм поиска высотных отметок для конкретного **sub-volumes** зависит от геометрии расчетного объема, он не представлен, т. к. это задача, зависящая от геометрии расчетного объема (в представленной задаче — см. Рис. 1.).

II.2 Алгоритм построения «конечного» состояния для двухфазной смеси

1. Исходное утверждение — состояние среды двухфазное, т. е. смесь жидкого раствора при предельной концентрации и твердой фазы, кристаллов.

2. Масса растворителя в слое неизменна, а концентрация раствора равна предельной концентрации раствора $c'_{\text{прсд}}(T^i)$ при соответствующей температуре раствора в слое.

3. Вычисление массы соли для i -ого слоя, находящейся в растворенном виде, следующим образом $m_{\text{соли р-р}}^i = m_{\text{р-лр}}^i \cdot c'_{\text{прсд}}(T^i)$.

4. Определение массы раствора для i -ого слоя $m_{\text{р-р}}^i = m_{\text{р-лр}}^i + m_{\text{соли р-р}}^i$.

5. Масса соли в составе твердой фазы, в виде кристаллов, соответственно — $m_{соли\ крист}^i = m_{соли}^i - m_{соли\ p-p}^i$ для i -ого слоя.

6. Объем твердой фазы $v_{крист}^i = m_{соли\ крист}^i / \rho_{крист}$

для i -ого слоя.

7. Объем раствора $v_{p-pa}^i = m_{p-p}^i / \rho_{p-pa}$ — в i -ом слое.

8. Общий объем среды в текущем слое $v^i = v_{p-pa}^i + v_{крист}^i$

9. По значению высотной отметки предыдущего слоя h^{i-1} , известному значению объема v^i и геометрическим данным определяется положение верхней границы h^i для текущего слоя. Верхняя граница последнего слоя есть

граница расчетного объема в новом состоянии.

Рассмотрим реализацию предложенной методики и определим область ее корректного использования. Заодно проанализируем возможные физические процессы и явления в области с неравномерным распределением температуры по высотной отметке.

Задача 1. «Начальное» состояние — температура раствора одинакова и составляет $T_0 = T_{sat}(p) = 133$ °C. В «конечном» состоянии на верхней границе температура остается неизменной T_0 , а температура в нижнем слое $T_{new}^i = 80$ °C снижается до значений, при которых не достигаются условия возникновения кристаллизации $c'_o < c'_{пред}(T_{new}^i)$. Напоминаем, распределение температур в «конечном» состоянии — линейное распределение по номерам слоев. Общее число слоев — 140.

Результаты расчета представлены на рисунках 2–7.

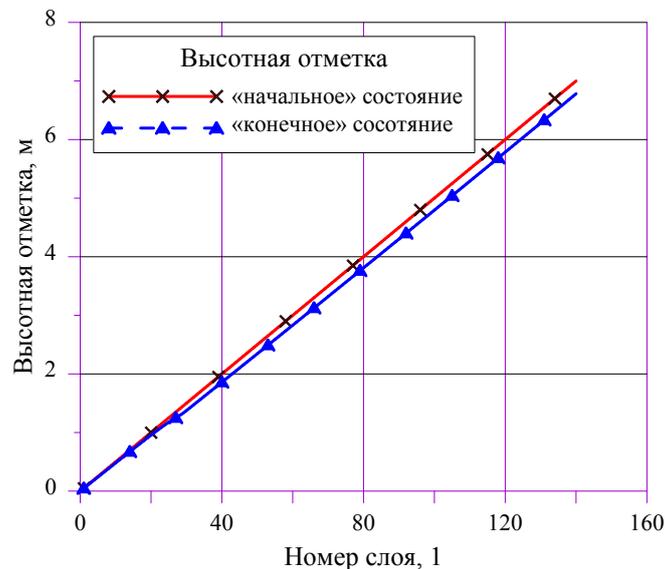


Рис. 2. Вертикальные координаты для слоев

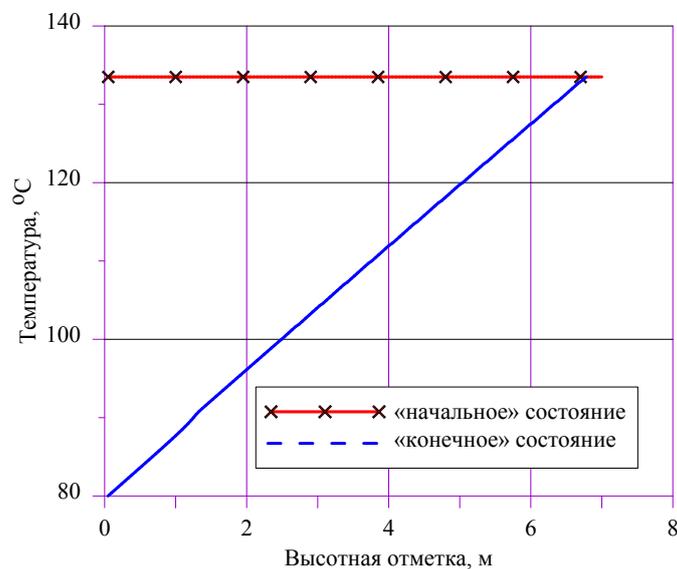


Рис. 3. Распределение температуры по высоте

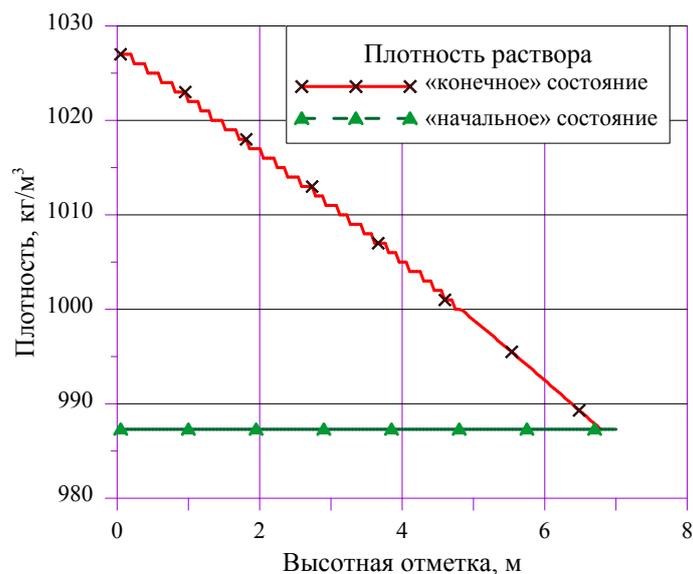


Рис. 4. Изменение плотности раствора по высоте

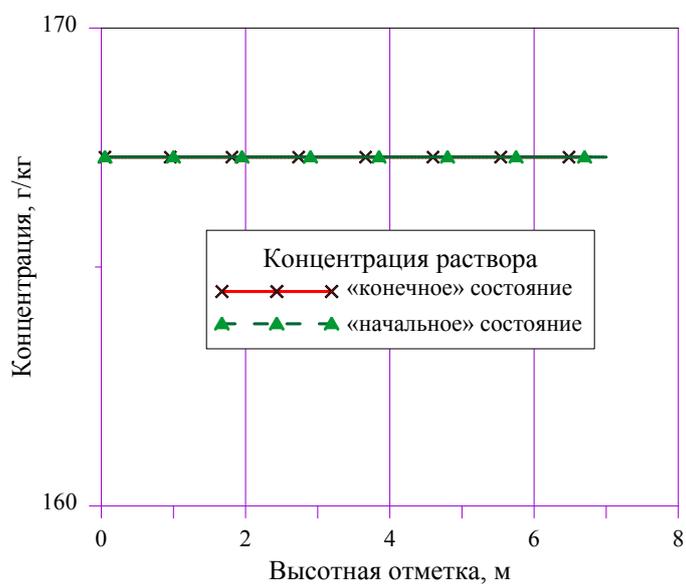


Рис. 5. Зависимость концентрации раствора от высоты

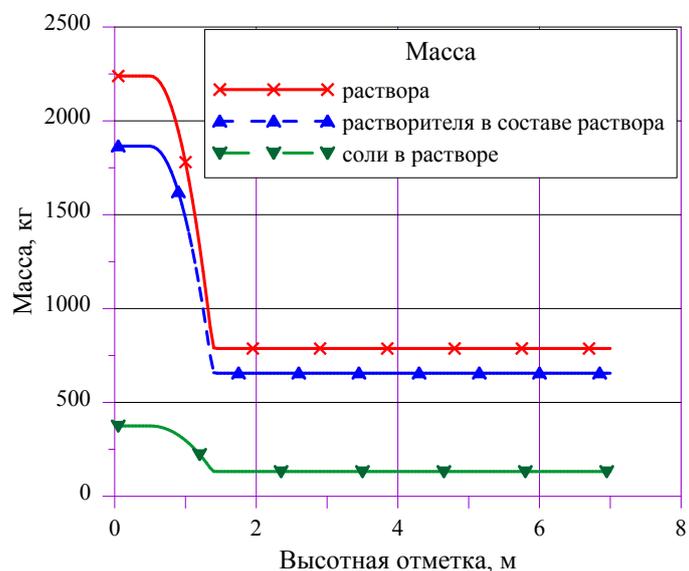


Рис. 6. Распределения основных величин по высоте в «начальном» состоянии

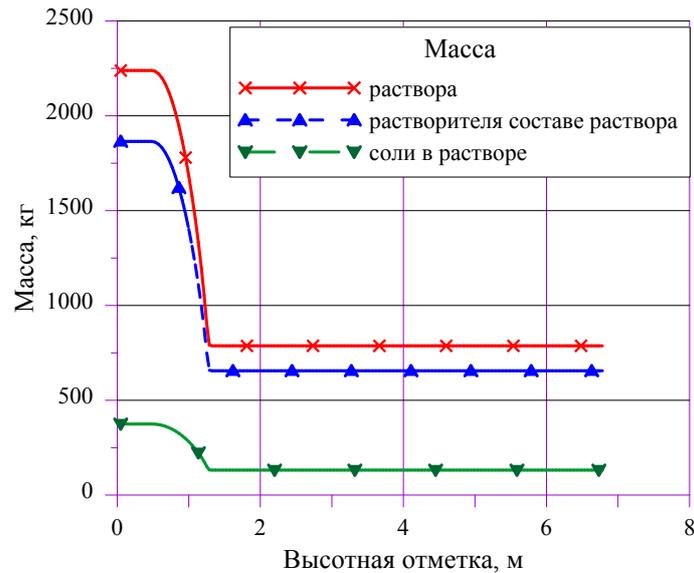


Рис. 7. Распределения основных величин по высоте в «конечном» состоянии

Заключение по результатам задачи 1.

Линейное распределение температуры в слоях расчетного объема в «конечном» состоянии привело к близкому к линейному распределению плотности раствора. Это решение соответствует статическому решению, удовлетворяющему условиям устойчивости $\frac{\partial \rho}{\partial h} \leq 0$.

Причин для возникновения опрокидывания столба раствора, перемешивания, конвекции и т. д. в этом случае не возникает. В каждом слое массы основных компонентов (растворителя и соли) и их агрегатное состояние (жидкий раствор соли) остались неизменными, из чего следует — концентрация раствора соли во всей расчетной области осталась равной исходному значению. Решение, исходя из выше сказанного, не противоречит общим представлениям о возможности применения модели слоев для описания неравномерного по высоте поля температур

$\frac{\partial T}{\partial h} \geq 0$ без фазовых переходов, т. е. без образования твердой фазы. Изменение плотности раствора (увеличение из-за снижения температуры) привело к снижению верхней отметки уровня в «конечном» состоянии из-за снижения общего объема раствора в расчетной области.

Задача 2. «Начальное» состояние — температура по высоте одинакова и составляет $T_0 = T_{sat}(p) = 133$ °С — совпадает с задачей 1. В «конечном» состоянии температура раствора соли на верхней границе остается неизменной T_0 , а температура среды в нижнем слое снижается $T_{new}^I = 60$ °С. Для «конечного» состояния в области дна данной температуре соответствуют предельные концентрации раствора меньше, чем начальные в расчетном объеме. Именно этот факт, например, для нижнего слоя есть причина возникновения двухфаз-

ной смеси — раствора соли с предельной концентрацией $c'_{пред}(T_{new}^I)$ и твердой фазы. Принимаем, по-прежнему, для простоты линейное распределение температур по номерам слоев, $\frac{\partial T}{\partial h} > 0$.

Основные результаты представлены на рисунках 8–16.

Заключение по результатам задачи 2.

В расчете использована соль и растворитель, образующих раствор с увеличением предельной концентрации с ростом температуры. Концентрация в «начальном» состоянии была ниже, чем значение предельной концентрации при начальной температуре. В «конечном» состоянии снижение температуры в нижних слоях расчетного объема привело к тому, что в содержащемся в них растворе начальная концентрация c'_0 стала превышать значения предельных значений концентраций $c'_0 > c'_{пред}(T)$. Это означает, что концентрация раствора в нижних слоях назначается равной предельной концентрации, соответствующей текущему значению температуры в «конечном» состоянии. При этом образуется двухфазная смесь, в которой сосуществуют два компонента — раствор с предельной концентрацией соли, соответствующей значению температуры, и твердой фазы, г. е. кристаллов.

Данное решение для задачи охлаждения «столба» раствора соли с градиентом температур и наличием фазового перехода является неустойчивым, т. к. плотность раствора в нижних слоях (см. Рис. 16.), где появился раствор с предельными концентрациями, стала ниже аналогичной величины в расположенных выше слоях $\frac{\partial \rho}{\partial h} \geq 0$.

Это означает, что неизбежно возникают причины для перемешивания и возникновения иного конечного рас-

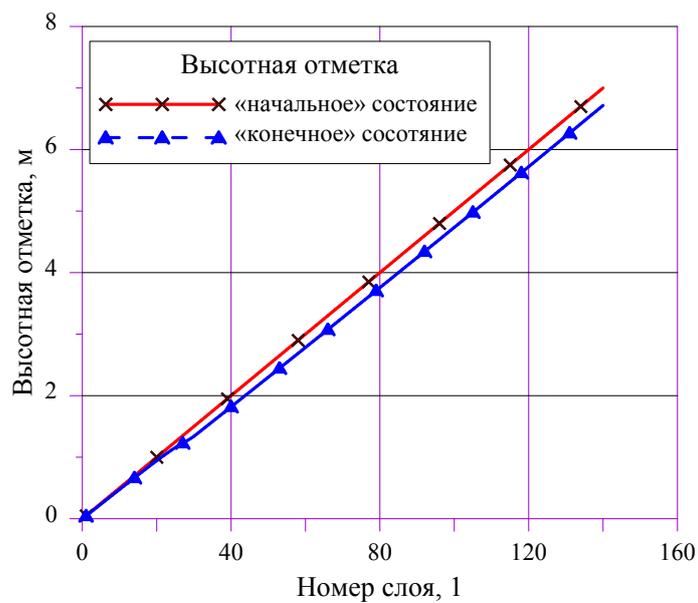


Рис. 8. Вертикальные координаты для слоев

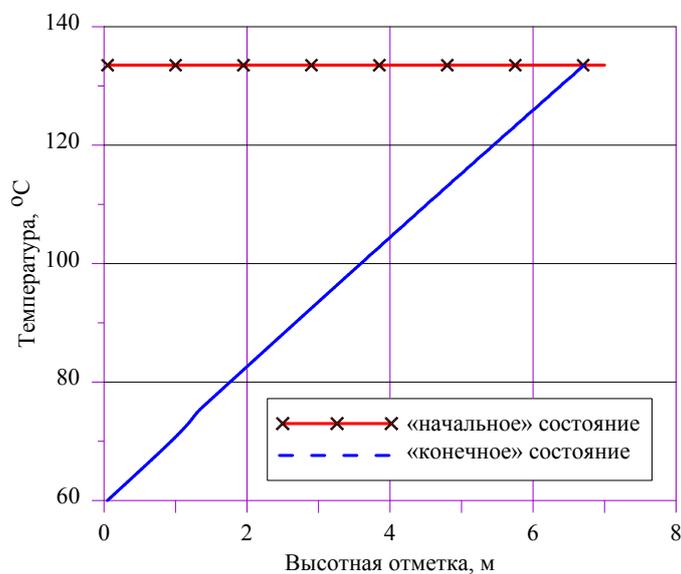


Рис. 9. Распределение температуры по высоте

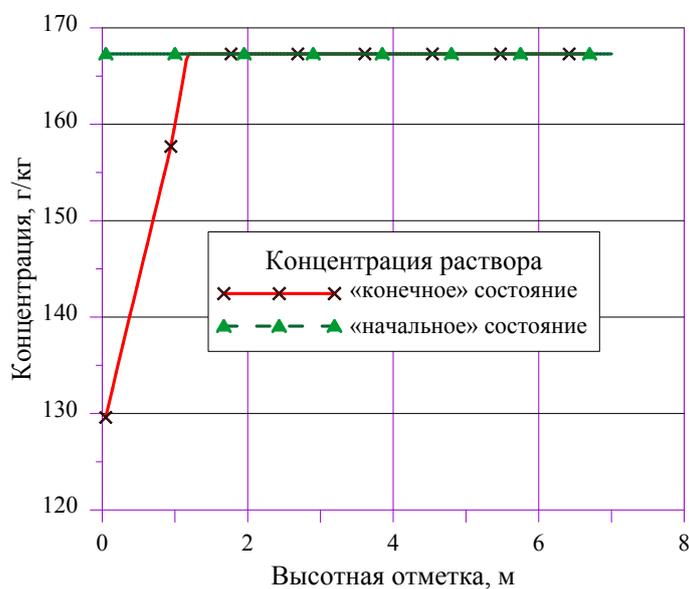


Рис. 10. Изменение концентрации в слоях по высоте

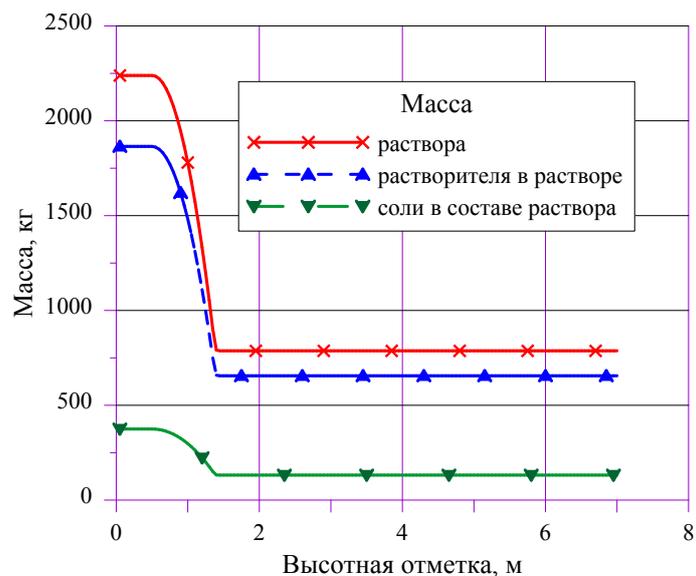


Рис. 11. «Начальное» распределение компонентов раствора

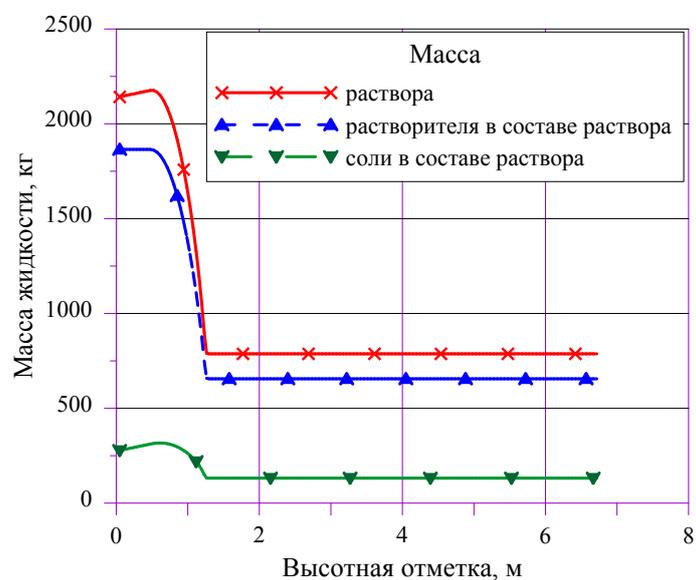


Рис. 12. «Конечное» распределение компонентов раствора

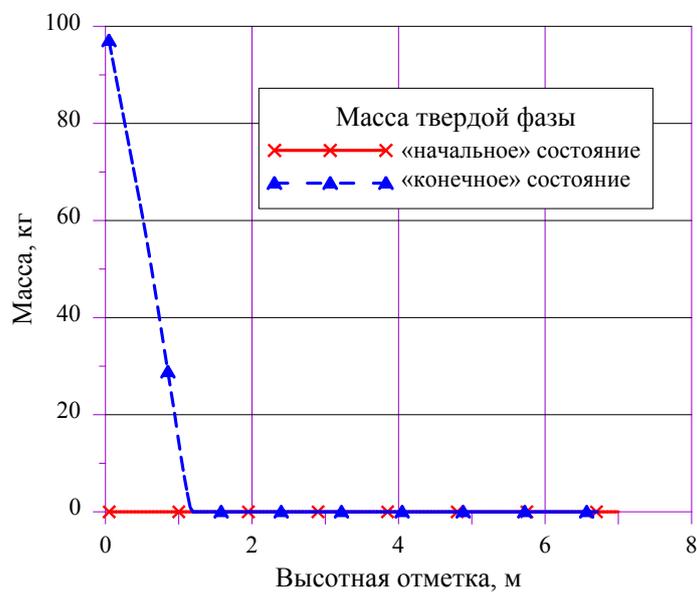


Рис. 13. Распределение твердой фазы по высотной отметке

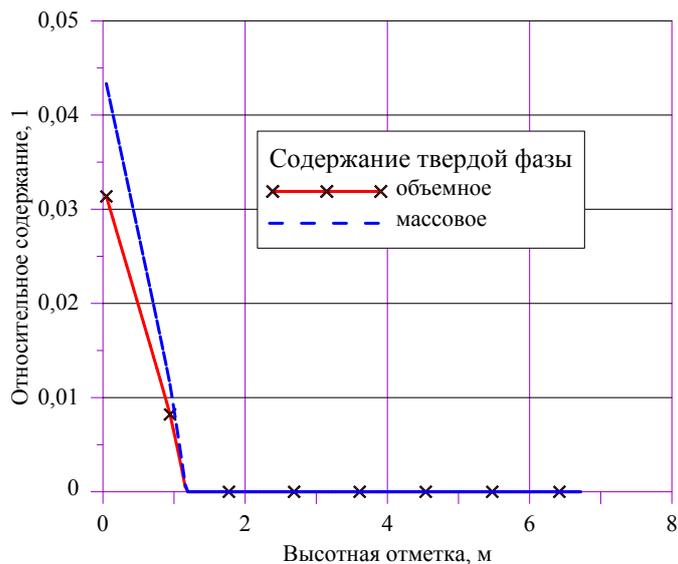


Рис. 14. Изменение относительного содержания твердой фазы по высотной отметки в «конечном» состоянии

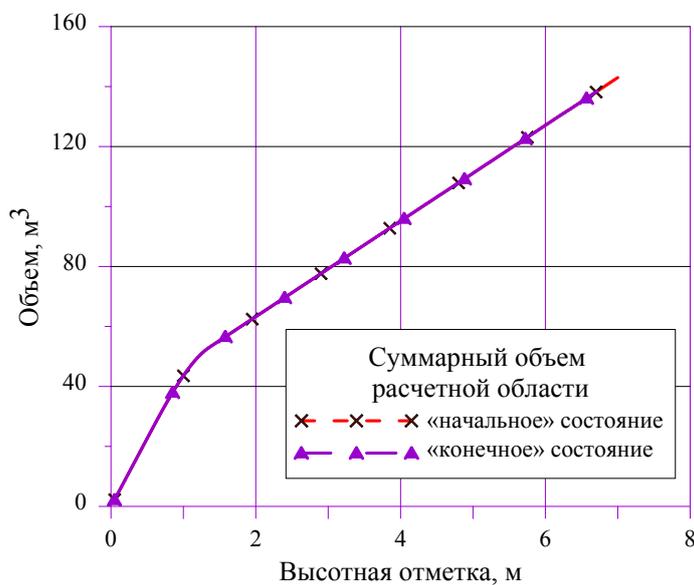


Рис. 15. Изменение объёма в зависимости от высотной отметки

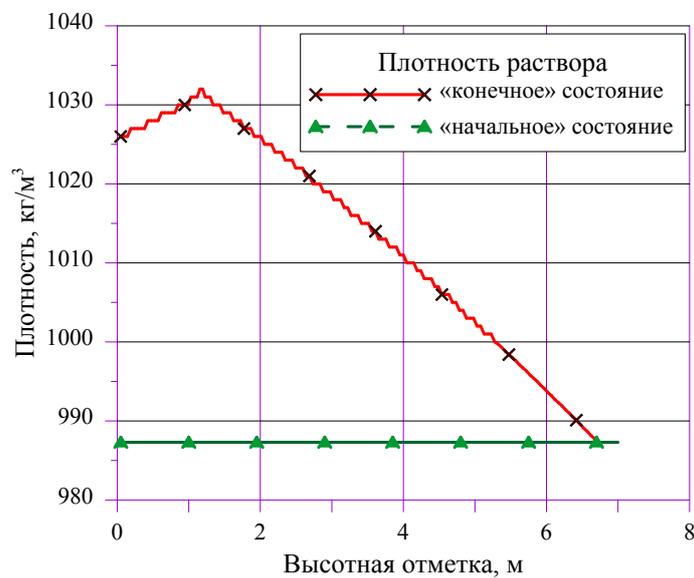


Рис. 16. Изменение плотности раствора в зависимости от высотной отметки

предела температуры и концентрации раствора. Решение с образованием твердой фазы только лишь в области дна и только лишь из-за снижения температуры в сосуде с раствором, первоначально заполненным раствором с постоянной концентрацией, является неустойчивым для использованных в нашем примере веществ — растворителя и соли.

Для других растворов солей — иного растворителя и соли, с учетом их теплофизических свойств и зависимости предельной концентрации от температуры, — возможность возникновения описанного явления следует учитывать и принять во внимание.

В рамках определенной авторами задачи одну из целей исследования можно считать достигнутой. Определены границы статического решения для охлаждения столба раствора соли, не требующие дальнейших доработок. Получены условия существования границы неустойчивого решения при образовании двухфазной смеси, которые требуют рассмотрения и учета перемешивания при снижении температуры в нижних слоях столба с жидким раствором соли.

Замечание 1 Выявленный эффект есть причина для перемешивания и выравнивания температур и концентраций раствора — однородности поля величин, — первоначально в нижней части для нашей «лабораторной» задачи. Если в следующем примере «новое» значение температуры в области дна будет ниже, чем 60 °С, то это приведет к росту протяженности области, в которой $\frac{\partial \rho}{\partial h} > 0$, т. е. к большей протяженности зоны с неустойчивым решением.

Замечание 2 В случае реальных задач с динамикой растворов соли и распределенными параметрами, представленный в публикации механизм может быть только одним из слагаемых в наборе процессов, обеспечивающих перемешивание раствора соли.

Замечание 3 Существует вероятность, что наглядно продемонстрированное неустойчивое решение может приводить к перемешиванию, препятствуя кристаллизации, по-видимому, вплоть до образования однородного раствора с предельными концентрациями соли во всем сосуде. Данный факт может стать одной из возможных причин для использования в целом ряде задач, связанных с образованием твердой фазы, точечных моделей с сосредоточенными параметрами.

Задача 3

Обсудим результаты экспериментальной работы на близкую тему. Ранее авторам не встречалось простое объяснение результатов, затрагивающих вопросы кристаллизации, представленных в работе [10]. В экспериментах в большинстве случаев зафиксировано образование твердой фазы в области дистанционирующих решеток в верхней части обогреваемого участка, что указывало, по-видимому, на хорошее перемешивание раствора как по высоте обогреваемого участка, так и во

входном участке, где «должен» находиться раствор с меньшей температурой. В части опытов с образованием твердой фазы место отложения зафиксированы над смачиваемой поверхностью. Перечисленное указывает на конкретную роль перемешивания раствора по высоте рабочего участка, роль паро-капельного уноса, уноса соли в растворенном виде с паром.

Рассмотрим экспериментальную установку с точки зрения модели слоев. Условно разбиваем верхнюю камеру смешения (ВКС), рабочий участок и нижнюю камеру смешения (НКС) стенда, сверху вниз, на три слоя, три подобласти: «зона интенсивного кипения, включая ВКС»; «зона подвода тепла без образования паровой фазы»; «входной участок и НКС».

Верхний слой. В зоне заполненной паром, зоне интенсивного кипения, благодаря увеличению расхода пара с ростом высотной отметки, для пароводяной смеси соблюдается $\frac{\partial \rho}{\partial h} < 0$. Последнее означает, что данное рас-

пределение устойчиво, причины для его «разрушения» отсутствуют, несмотря на интенсивные процессы перемешивания в самом слое — паро-капельного слоя в ВКС, образование и всплывание паровых пузырей в зоне кипения вверх, что вызывает колебательное движение насыщенной жидкости и положения «набухшего» уровня двухфазной смеси. В заключительной стадии экспериментов [10], согласно оценкам, достигались концентрации раствора соли, близкие к предельным $c'_0 = c'_{пред}$. Им соответствует плотность раствора соли при температуре насыщения и предельной концентрации $\rho_{p-ра} = 1053$ кг/м³. Наличие пара в парожидкостной смеси приводит к снижению реального значения плотности, по сравнению с указанным выше $\rho_{смеси} < \rho_{p-ра}$.

Средний слой. В зоне подвода тепла без образования паровой фазы происходит прогрев поступающего в рабочий участок раствора соли до температуры насыщения. Благодаря значительным конвективным течениям, перемешивание связано не только с обменом тепла, но и со смешением растворов разных концентраций — поступающего в НКС (минимальная концентрация раствора соли, минимальная температура) и расположенного в зоне кипения (максимальная температура и, соответствующая ей максимальная концентрация раствора — предельная $c'_0 > c'_{пред}$). Для простоты изложения принимаем, что в зоне подвода тепла без образования паровой фазы плотность жидкого раствора соответствует значению при предельной концентрации $\rho_{p-ра} = 1053$ кг/м³.

Тогда для двух верхних слоев имеется устойчивое, не противоречащее законам статики, распределение $\frac{\partial \rho}{\partial h} < 0$ плотность снижается или остается постоянной с ростом

высотной отметки. Это распределение безусловно устойчиво.

Нижний слой. В эксперименте в НКС поступал раствор при температуре 40 °С и малой концентрации раствора 16–40 г/кг [10] $c'_0 \ll c'_{пред}$. Соответствующая плотность раствора соли равна $\rho_{р-ра} = 997,3$ кг/м³, т. е.

плотность раствора в нижнем слое ниже, чем аналогичное значение для расположенного выше среднего слоя. Указанные значения плотности не соответствуют устойчивому статическому решению — над «легкой» жидкостью расположена «тяжелая». Этот факт неустойчивого решения, вызывает интенсивное перемешивание раствора, как минимум, для двух нижних слоев: «входной участок и НКС» и «зона подвода тепла без образования паровой фазы».

Выводы

Построена модель для воспроизведения процессов в «столбе» раствора соли с распределенными по высоте параметрами, разработано программное средство, результаты расчетов представлены в публикации.

В настоящей работе рассмотрена статическая модель для слоистой структуры солевого раствора в столбе — среда в состоянии покоя. Реальная картина в экспериментальной установке с подводом тепла, где имеются неоднородные распределения физических параметров и многомерные конвективные течения с перемешиванием и парообразованием, все намного сложнее. Но предложенная простейшая модель полезна для объяснений процессов, протекающих в экспериментальной установке, а также в промышленных объектах с растворами солей.

Применение моделей слоев способствует пониманию динамических процессов в растворах солей, а ее использование является одним из средств для анализа явлений в них.

Актуальность создания моделей для описания динамики концентрации раствора соли подтверждается рядом публикаций [1, 2, 11]. Это означает, что приведенный материал может использоваться при разработке и обосновании проектно — конструкторских решений для различных технологических систем и ряда технических объектов.

Литература:

1. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1971, 784 с.
2. Гельперин, Н. И. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1981, 812 с.
3. Шмаль, И. И. Аналитические оценки для процесса кристаллизации // Молодой ученый. 2013. № 7 (54). с. 30–31.
4. Шмаль, И. И. Метод расчета нестационарных изменений концентрации в выпарных установках // Молодой ученый. 2013. № 8 (55). с. 42–44.
5. Шмаль, И. И. Проблемы моделирования кристаллизации // Молодой ученый. 2013. № 8 (55). с. 44–47.
6. Шмаль, И. И., Иванов М. А. Расчет динамики накопления и кристаллизации соли в выпарном аппарате с переменными параметрами в спускной циркуляционной трубе // Молодой ученый. 2014. № 10 (69). с. 54–61.
7. Справочник химика. В 5 т.: Т. 4. Справочник химика. В 5 т.: Т. 3. Редакционная коллегия Никольский Б. П. (гл. редактор) и др. — М., Химия: 1965, 1168 с.
8. Александров, А. А., Григорьев Б. А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. Справочник. — М., МЭИ, 1999. 168 с.
9. Jari Tuomanen. Thermal — Hydraulic Studies on the Safety of VVER — 440 type Nuclear Power Plants. Thesis for the Doctor Degree of Technology. Lappeenranta, Finland, 1994.
10. Балашов, С. М., Виденев Е. Н., Нигматулин Б. И. Влияние борной кислоты на теплогидравлические характеристики частично осушенной активной зоны. // Теплоэнергетика. 1992. № 9. с. 43–47.
11. Логвинов, С. А., Безруков Ю. А. Драгунов Ю. Г. Экспериментальное обоснование теплогидравлической надежности реакторов ВВЭР. — М., ИКЦ «Академкнига», 2004. 255 с.

БИОЛОГИЯ

Содержание радионуклидов в баранине, выращиваемой в разных зонах радиационного риска

Елубаева Жанар Асетовна, магистрант

Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

В данной статье приведены результаты исследования баранины из разных зон радиационного риска на содержание радионуклидного состава. В результате исследований были обнаружены радионуклиды — цезий-137, америций-241.

Ключевые слова: Семипалатинский испытательный ядерный полигон, радионуклиды, баранина, максимальная зона радиационного риска, минимальная зона радиационного риска, гамма-спектральный анализ.

В настоящее время и в перспективе особо остро встает проблема экологической безопасности окружающей среды, экологически безопасного природопользования при возрастающих антропогенных нагрузок.

Бывший Семипалатинский испытательный ядерный полигон (далее — СИЯП) повлиял на экологическую ситуацию Восточной и Северной части Республики Казахстан.

Радионуклиды по цепочке «почва — растение — животные» попадают в организм человека, накапливаются и оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье. Поэтому одной из задач современности является производство экологически «чистой» продукции [1].

Человек с давних времен оказывает влияние на окружающую среду. В результате этого разносторонняя многовековая деятельность человека наложила глубокие следы на современный почвенный и растительный покров, воздушную и питьевую (водную) среду, животный мир. Человек истощает невозобновимые природные ресурсы и ставит под угрозу продукцию тех элементов, которые можно было бы возобновить. Он меняет среду природы, от которой зависит его физическое и умственное существование, как биологического и социального феномена. Загрязнение окружающей среды приобретает все более острый, тревожный характер [2].

Охрана окружающей среды в настоящее время — одна из насущных задач человечества. Наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают, называется экологией. Проблемы экологии и природопользования занимают важное место в социально-экономических программах развитых и развивающихся стран [3].

Проблема экологической безопасности республики напрямую связана с радиационной обстановкой на тер-

ритории бывшего СИЯП. В настоящее время не до конца выявлено и утверждены границы территорий, подвергшихся радиоактивному заражению. На территории СИЯП не упорядочены хозяйственная деятельность. Наблюдается несанкционированная деятельность физических и юридических лиц, в связи с чем возникает возможность вторичного переноса радиоактивности [4].

В условиях глобального загрязнения окружающей природной среды все острее становится проблема экологической загрязненности или экологической чистоты продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Комплексное воздействие вредных веществ приводит к ухудшению здоровья и снижению качества жизни населения. При этом по мнению экспертов, из всех факторов экологического воздействия наиболее негативное влияние на организм человека оказывают загрязненные пищевые продукты.

Радиоактивное загрязнение пищевых продуктов наряду с внешним облучением является одним из факторов радиационной опасности.

Радиоактивные элементы, попавшие внутрь организма особенно опасны, в первую очередь, по причине резкого увеличения действия высокоионизирующих альфа- и бета-излучателей. Во-вторых, многократно возрастает длительность облучения, поскольку для выведения радионуклидов требуется значительное время. Кроме того, некоторые изотопы избирательно распределяются в организме, предпочитая накапливаться в отдельных органах, создавая там значительные концентрации [5].

Являясь аналогами по своим химическим составам Са и К, ^{90}Sr и ^{137}Cs активно включаются в биологические циклы и поступают в организм человека по пищевым цепочкам:

1) атмосфера — почва — растение (через корневую систему) — молоко и мясные продукты — человек;

2) атмосфера — растения (задержка на листьях и поглощение листьями) — молоко и мясные продукты — человек;

3) атмосфера — растения — человек и т. д.

Пути миграции радионуклидов в организм человека различны. Значительная их доля поступает в организм по пищевой цепи почва — растение — сельскохозяйственные животные — человек. Поступление радиоактивных веществ в организм человека происходит через желудочно-кишечный тракт, дыхательную систему и кожные покровы [6].

Мясо вошло в рацион человека на заре его истории и является одним из полноценных пищевых продуктов. Мясо сыграло исключительную роль в развитии человеческого организма. Оно давало ему почти в готовом виде белки для построения тела, сокращало расход энергии на процессы обмена веществ и освобождало тем самым ее для развития высшей нервной деятельности, способствовало увеличению физической силы человека [7].

Благодаря своим высоким пищевым и вкусовым качествам, мясо относится к самым ценным продуктам питания. Мясо — самый популярный и востребованный продукт в рационе питания человека. Пищевая ценность мяса определяется тем, что оно является носителем полноценного животного белка и жира. Некоторые содержащиеся в нем питательные вещества по своей пищевой ценности, сбалансированности, химическому составу и свойствам невозможно заменить потреблением другой пищи. Кроме полноценного животного белка и жира в мясе содержатся экстрактивные вещества, минеральные вещества, водорастворимые свертывающиеся белки, а также витамины и минеральные соли. Среди важных для организма минеральных веществ в состав мяса входят — железо, калий, магний, натрий, цинк, фосфор, йод и др. С мясом в организм поставляются витамины — тиамин, рибофлавин, пиридоксин, холин, никотиновая и пантотеновая кислоты, токоферолы, а также широкий комплекс витамина В, В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂. Мясо содержит азотистые и безазотистые экстрактивные вещества, извлекаемые из него водой при варке. Сами по себе экстрактивные вещества питательной ценности почти не имеют, но служат сильными стимуляторами желудочной секреции, способствуя повышенного аппетита и лучшему усвоению пищи [8].

Целью данной работы является исследование содержания радионуклидов в баранине, выращиваемого в разных зонах радиационного риска, например, Абайского и Кокпектинского района.

Для достижения данной цели были выбраны 2 контрольных пункта из разных зон радиационного риска:

1. Зона максимального радиационного риска — Абайский район.

2. Зона минимального радиационного риска — Кокпектинский район.

Из этих 2 контрольных пунктов были отобраны пробы мяса баранины на определение загрязненности их радиоактивными элементами.

Исследовательская работа выполнена в испытательной региональной лаборатории инженерного профиля «Научный центр радиоэкологических исследований» Государственного университета имени Шакарима города Семей и в районах Абай, Кокпекты в период с 2013 по 2015 гг.

Измерения проводили гамма-спектрометрическими методами на современных оборудованьях.

Гамма-спектральный анализ мяса баранины проводили на гамма-спектрометре с электроохлаждаемым детектором DSA-1000 (CANBERRA).

Результаты гамма-спектральных анализов проб мяса приведены в таблице 1.

В пробах мяса Абайского района максимальной зоны радиационного риска уровень удельной активности составил ¹³⁷Cs, соответственно, 10,2±0,2; 9,3±0,3 Бк/кг. ²⁴¹Am, соответственно, 1,6±0,2; 1,38±0,1. В зоне минимального радиационного риска Кокпектинском районе соответственно ¹³⁷Cs 0,3±0,2; 0,6±0,1. ²⁴¹Am — 0,05±0,01; 0,016±0,002.

В результате гамма-спектральных анализов в пробах мяса было обнаружено радионуклиды ¹³⁷Cs, ²⁴¹Am. Как видно, в Абайском районе максимальной зоны радиационного поражения количество удельной активности радионуклидов больше, по сравнению с Кокпектинским районом минимальной зоны радиационного поражения. Содержание америция в мясе не высокие, но их поступление и накапливание в организме людей приводит к очень серьезным заболеваниям. Период полураспада америция-241 — 433 года, период полувыведения (с учетом распада) — 18 лет из печени и 84 года из скелета.

В связи с этим хоть малейшее содержание этих радионуклидов требует постоянного проведения радиоэкологического

Таблица 1. Содержание радионуклидов в мясе баранины

Место отбора проб	Удельная активность радионуклидов, Бк/кг	
	¹³⁷ Cs	²⁴¹ Am
Абайский район	10,2±0,2	1,6±0,2
Абайский район	9,3±0,3	1,38±0,1
Кокпектинский район	0,3±0,2	0,05±0,01
Кокпектинский район	0,6±0,1	0,016±0,002

ческого мониторинга для обеспечения здоровья нашим будущим поколениям.

В целом радиационная характеристика продуктов питания на исследуемых территориях отвечает требованиям санитарно-законодательных документов.

Литература:

1. Влияние радиоактивного загрязнения на сельское хозяйство. — 2012. — URL: <http://www.bestreferat.ru/referat-33861.html>. — 2005 [Дата обращ. 13.01.2015]
2. Высшая школа Казахстана журнал № 1. Алматы, 2002 г.
3. Е. Ж. Жаркинов, В. Н. Голдобин, Ш. Д. Дюсупов, А. О. Балтаева «Медицина: Опыт, проблемы, перспективы», Сб. научно-практических статей. — Усть-Каменогорск: Изд-во ВКГУ, 1999.-с. 27–32.
4. Справка по вопросу «Об охране здоровья и социальной защите населения, проживающего в зоне влияния бывшего Семипалатинского ядерного полигона» для Парламентских слушаний Республики Казахстан 24 июня 2005 г.//<http://www.poligon.kz>.
5. Старков, В. Д., Мигунов В. И. Радиационная экология. Тюмень.: ФГУ ИПП «Тюмень», 2003. — 304 с.
6. Ильенко, А. И., Крапивко Т. П. экология животных в радиационном биогеоценозе.//Москва.: Наука. — 1989 г. — с. 223
7. Гоноцкий, В. А., Федина Л. П., Дубровская В. И. мясо функционально по своей природе // Все о мясе. № 1, 2003.
8. Перкель, Т. П. физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: Учебное пособие//Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. — Кемерово, 2004. — с. 100.

Глободероз картофеля

Махотлова Маратина Шагировна, кандидат биологических наук, старший преподаватель
Кабардино-Балкарский аграрный университет имени В. М. Кокова

Статья посвящена одному из наиболее опасных видов нематод, внутреннего и внешнего карантина, глободерозу картофеля. В статье рассматриваются системы мероприятий по защите картофеля от болезней и вредителей, а также методы защиты с преобладанием экологически безопасных и экономически выгодных операций.

Ключевые слова: урожайность сельскохозяйственных культур, болезни картофеля, цисты, личинки, картофельная нематода, агротехнические методы борьбы.

Картофель — важнейшая продовольственная культура, получившая название «второго хлеба». Картофель — культура универсального использования.

Картофель относится к культуре, который сильно поражается нематодами. Среди комплекса нематод встречаются возникновение внешнего и внутреннего карантина и не картофельные объекты.

Одним из наиболее опасных видов нематод внутреннего и внешнего карантина является глободероз картофеля, который распространен почти во всех частях света.

В последние годы наблюдается концентрация посадок и специализация хозяйств по выращиванию картофеля. При интенсификации товарного картофелеводства и при бесменном выращивании этой культуры резко возрастает значение защиты посадок от болезней и вредителей. Глободероз картофеля, относится к наиболее опасным болезням, вызывается цистообразующими нематодами:

Для производства экологически безопасных продуктов питания необходимо дальнейшее и более масштабное проведение исследований на данных территориях, особенно основных дозообразующих изотопов.

золотистой картофельной. Этот фитогельминт является объектом внешнего карантина. Золотистая картофельная нематода (ЗКН) — один из самых опасных вредных организмов, поражающих картофель, земельные площади могут стать практически не пригодными для возделывания культуры. Паразитируя в основном на картофеле, может угнетать томаты, баклажаны. Потеря урожая, в среднем, составляет 30 %, но известны случаи, когда они достигали 90 % [2].

ЗКН микроскопический круглый червь из рода глободора, в почве сохраняется нематода в стадии цисты (зимующая самка, покрытая плотной оболочкой, размером с маковое зерно). Цикл развития происходит в корнях картофеля. Весной, под воздействием веществ, выделяемых корнями картофеля, с повышением температуры из яиц вылупляется множество личинок, которые потом выползают из цист и поражают

корни восприимчивых растений. Проникнув в корень, личинки теряют подвижность и начинают питаться содержимым клеток, в течение вегетации личинки растут и постепенно превращаются во взрослых особей. После оплодотворения самцы погибают, а самки постепенно превращаются в цисты.

Продолжительность одной генерации 40–65 дней. В одной цисте находится до 600 яиц. В конце вегетации цисты с корнями попадают в почву, где могут сохранять жизнеспособность до 15–20 лет [2].

Признаки поражения картофельной цистообразующей нематодой можно обнаружить сразу после появления всходов картофеля. Пораженные растения образуют небольшие и тонкие стебли, которые начинают быстро желтеть. Пожелтение (хлороз), начинается с нижних листьев, затем поражаются верхние листья, и постепенно оно охватывает весь куст. Seriously пораженные растения, чтобы получить питательные вещества и воду для развития, образуют массу мелких корней, зараженные кусты имеют 1 стебель, цветение их единичное, клубни образуются мелкие. При неблагоприятных погодных условиях (засуха, низкое плодородие почвы) растения погибают. Главная опасность заключается в том, что выявить ЗКН в начале заражения на участке почти невозможно. Внешние признаки глободероза отчетливо проявляются при выращивании картофеля на зараженном поле в течение ряда лет.

Цисты золотистой картофельной нематоды могут распространяться с клубнями картофеля, с частицами почвы, с декоративными и другими растениями, сельхозинвентарем, ногами людей и животных и т.д. Кроме того, нематода может переноситься с зараженной почвой, навозом, транспортными средствами и с/х орудиями, дождевыми водами и ветром.

Исследования показывают, что при степени зараженности 10–15 цист на 100 см³ почвы, урожай картофеля снижается на 10%, при зараженности 25–30 цист на 100 см³ — почти на 25% [2].

Литература:

1. Шишов Л.Д., Карманов И.И., Дурманов Д.Н. Критерии и модели плодородия почв// Всесоюз. акад. с.-х. наук. — М.: Агропромиздат, 1987.
2. Защита картофеля в условиях индустриальной технологии//К.В. Попкова, А.С. Воловик, Ю.И. Шнейдер, В.А. Шмыгля. — М.: Россельхозиздат, 1986. 151 с. 4. Журнал «Учет в сельском хозяйстве» № 10. — 2011.

Степень зараженности ЗКН:

- низкая степень зараженности менее 2 цист на 100 см³ почвы;
- средняя степень зараженности от 2 до 8 цист на 100 см³ почвы;
- высокая степень зараженности более 8 цист на 100 см³ почвы [1].

Меры борьбы:

1. Государственный карантинный фитосанитарный контроль за ввозимым и вывозимым посадочным материалом и непосредственно за земельными участками его произрастания;
2. Запретить использование на семенные цели урожай картофеля, выращенный на участке, где обнаружен очаг ЗКН;
3. Запретить использование не перепревшего навоза из мест производства, где выявлены очаги ЗКН.
4. Использовать картофель и корнеплоды, выращенные на участке, зараженном ЗКН только на продовольственные цели в местах производства.
5. Применить агротехнические методы борьбы — использовать в севообороте непоражаемых культур, замену восприимчивых сортов устойчивыми, а также в противонематодных севооборотах выращивать бобовые, зернобобовые культуры, технические культуры и многолетние травы.

Большую роль в системе мероприятий отводится нематодостойчивым сортам картофеля, выращивание которых позволяет даже на зараженных полях получать высокие урожаи, одновременно добиваясь значительного снижения уровня нематод в почве (до 85% за один год).

Таким образом, для достижения высоких урожаев картофеля и других сельскохозяйственных культур необходимо стремиться поддерживать эффективное плодородие почвы, использовать в севообороте непоражаемых болезнями культур и применить агротехнические методы борьбы.

***Drosophila Melanogaster* как возможный маркер состояния биогеоценоза при действии на него ультрафиолетового и инфракрасного излучений**

Провалова Надежда Валерьевна, доктор медицинских наук, доцент;
Батболд Хонгорзул, студент
Национальный исследовательский Томский политехнический университет

*В статье рассматривается возможность применения *Drosophila Melanogaster* в качестве маркера состояния биогеоценоза. Продемонстрированы положительное и отрицательное влияние различных видов излучений на живые организмы. Выявлены морфологические изменения *Drosophila Melanogaster* при действии на неё ультрафиолетового и инфракрасного излучений. Обсуждаются перспективы объекта — *Drosophila Melanogaster* — для ранней диагностики нарушений в структуре биогеоценоза.*

Ключевые слова: *Drosophila Melanogaster*, маркер, биогеоценоз, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.

Понятие «биогеоценоз» было введено в 1940 году В.Н. Сукачёвым. Под биогеоценозом понимают однородный участок земной поверхности с определённым составом живых (биоценоз) и косных (приземный слой атмосферы, солнечная энергия, почва и др.) компонентов, объединённых обменом вещества и энергии в единый природный комплекс. Совокупность биогеоценозов образует биогеоценозотический покров Земли, то есть всю биосферу, а отдельные биогеоценозы представляют собой её элементарную единицу. Со времен прошлого века понятие видоизменилось и в современном прочтении «Биогеоценоз» — это динамическое и устойчивое сообщество растений, животных и микроорганизмов, находящееся в постоянном взаимодействии и непосредственном контакте с компонентами атмосферы, гидросферы и литосферы [2, 3]. Данная система находится под действием постоянно меняющихся факторов. К сожалению, это влияние не всегда оказывается положительным. Так, интенсивное развитие научно-технического прогресса, техногенные катастрофы, высокий уровень урбанизации населения, развитие общества «потребителей» приводит к истощению ресурсов Земли и изменению её защитных оболочек. В палитре физических компонентов, оказывающих влияние на организмы, одно из ведущих мест занимает свет. Вышеперечисленные факторы приводят к довольно быстрому, в расчёте по биологическому времени, изменению освещённости. Солнечный свет представлен волнами различной длины: (1) видимый свет — это электромагнитные волны в интервале частот, воспринимаемых человеческим глазом (излучение с длиной волны от 740 нм до 400 нм); (2) инфракрасное (или тепловое) излучение — это вид распространения тепла; (3) ультрафиолет — невидимая, коротковолновая часть спектра солнечного излучения; (4) рентгеновское и гамма-излучение до поверхности Земли практически не доходят [3]. Кроме солнца источниками ультрафиолетового и инфракрасного излучений служат многочисленные приборы, используемые как в промышленности, так и в быту. Влияние данных типов излучения на организм человека стали предметом изучения довольно давно. Известно, что в зависи-

мости от длины волны ультрафиолет делят на три типа: А, В и С. Самое жесткое излучение UVC практически не достигает поверхности Земли, полностью поглощаясь озоновым слоем. Ультрафиолет типа В не только стимулирует выработку меланина и витамина D, но и вызывает покраснение кожи, появление эритемы, возникновение ожогов, не последнюю роль играет в этиологии развития онкологических заболеваний. Лучи UVA обладают еще большей проникающей способностью, чем лучи UVB, но оказывают меньшее негативное влияние. Отрицательного воздействия инфракрасного излучения на организм человека не зафиксировано [1, 2, 3]. Как показали исследования, видоизмененная «волновая нагрузка» способна оказывать выраженный эффект на различные системы у живых организмов. Так, экспериментальными исследованиями описаны влияние терагерцового излучения и переменного магнитного поля на живые организмы [6]; стимулирующее влияние ультрафиолетового облучения на физиологическое состояние и продуктивные качества кур — несушек родительского стада при использовании двухъярусных батарей [5]; описаны возможные механизмы биологического действия источников ультрафиолетового излучения на организм [1].

Очевидно, что в быстро меняющихся условиях становится актуальным наблюдать за активностью излучений, создавать прогностические биологические модели и предупреждать негативные действия излучения на человеческий организм.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния ультрафиолетового и инфракрасного излучений на развитие и морфологию *Drosophila Melanogaster*. Выбор объекта исследования обусловлен рядом факторов: *Drosophila Melanogaster* обладает высокой плодовитостью (50 до 200 потомков от одной пары); непродолжительным циклом развития (10–12 суток); четко выраженным половым диморфизмом (размер, форма тела, наличие исчерченности на спинной части), хорошей изученностью. В качестве источника ультрафиолетового и инфракрасного излучений были использованы УФ-облучатель вы-

сокой интенсивности SB 100P, инфракрасная лампа ИКЗ 220–250. В эксперименте были исследованы скорость развития различных форм *Drosophila Melanogaster*, плодовитость мухи, соотношение полов, морфологические признаки. Для обработки результатов был использован метод математической статистики «Хи-квадрат».

Анализ полученных результатов показал, что инфракрасное излучение приводит к увеличению скорости развития *Drosophila Melanogaster*, в то же время ультрафиолетовое излучение не вызывает достоверных изменений данного показателя, формируя при этом тенденцию к его снижению (рис. 1).

При морфологической оценке *Drosophila Melanogaster* было выявлено, что оба вида излучения приводят к статистически значимому увеличению размеров тела и крыльев. Причем выраженность действия ультрафиолетового излучения сильнее, чем инфракрасного (рис. 2, 3).

В эксперименте было показано достоверное снижение плодовитости самок при действии на них ультрафиолетового излучения. В то же время инфракрасное излучение не приводило к изменению данного показателя (рис. 4).

Соотношение полов в случае использования различных видов облучений не отличалось от такового в контрольной группе (рис. 5).

Таким образом, проведенный эксперимент показал, что применение ультрафиолетового облучения вызывает более выраженные изменения в развитии и морфологических признаках *Drosophila Melanogaster*, чем инфракрасное облучение. Вероятно, свое действие оба вида излучения могут оказывать как прямо на системы и органы, так и опосредованно, создавая при этом различные условия для последующего развития самцов и самок. В дальнейшем представляется интересным оценить не только изменение фенотипических признаков, но и генотипа под действием излучений различных видов и частот. Продолжение исследований на модельных животных помогут расшифровать механизмы воздействия излучений на репродуктивные признаки. Подводя итог можно заключить, что *Drosophila Melanogaster* проявляет высокую чувствительность к изменяющимся условиям освещения, что позволяет использовать этот биологический объект в качестве маркера состояния биогеоценоза.

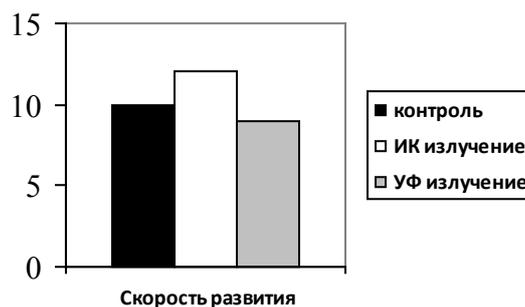


Рис. 1. Влияние ультрафиолетового и инфракрасного излучений на скорость вылета *Drosophila Melanogaster*, сутки

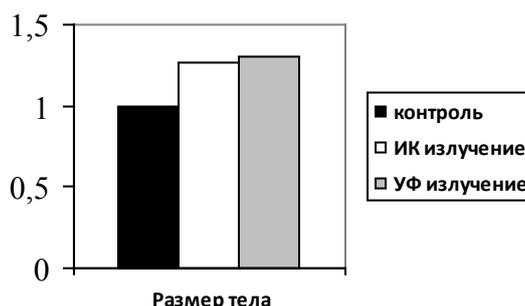


Рис. 2. Влияние ультрафиолетового и инфракрасного излучений на размер тела *Drosophila Melanogaster*, у. е.

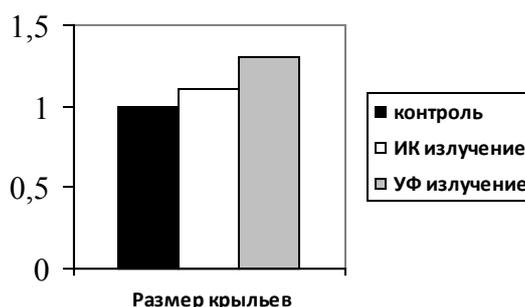


Рис. 3. Влияние ультрафиолетового и инфракрасного излучений на размер крыльев *Drosophila Melanogaster*, у. е.

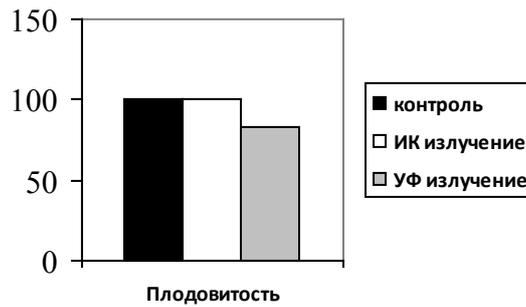


Рис. 4. Влияние ультрафиолетового и инфракрасного излучений на плодовитость *Drosophila Melanogaster*, %

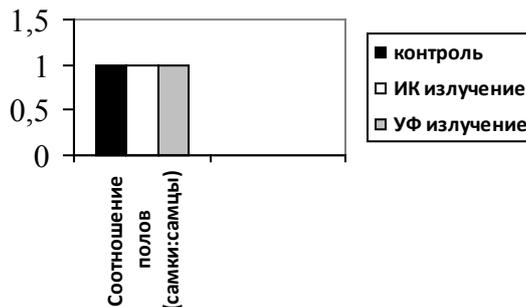


Рис. 5. Влияние ультрафиолетового и инфракрасного излучений на соотношение полов *Drosophila Melanogaster*

Литература:

1. Беленький, Н.Г., Беккер Р.И. О механизме биологического действия источников УФ излучения на организм // Вестник с.-х. науки. 1976. — № 9. — с. 77–78.
2. Биологический энциклопедический словарь. Свободный доступ <http://dic.academic.ru>
3. Википедия. Свободный доступ <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
4. Кауфова, М.А., Хандохов Т.Х., Кереева М.К. Морфозы, наблюдаемые у *Drosophila melanogaster* при облучении переменным магнитным полем разной частоты // Фундаментальные исследования. — 2013. — № 10–10. — с. 2219–2221.
5. Кретов, С.Н. Влияние ультрафиолетового облучения на физиологическое состояние и продуктивные качества кур — несушек родительского стада при использовании двухъярусных батарей // Автореферат на соискание ученой степени к. с.х. наук. — 1999—108 с. Свободный доступ <http://www.dissercat.com>
6. Федоров, В.И., Вайсман Н.Я., Немова Е.Ф., Мамрашев А.А., Николаев Н.А. Отдаленные результаты влияния терагерцового излучения на стрессированных самок дрозофил // Бюллетень медицинских интернет-конференций. — 2012. — Т. 2. — № 6. — с. 431–433.

ГЕОГРАФИЯ

Annual shaking of the stream of rivers (As an example of middle Zarafshan)

Ганиев Шахоб Раббимкулович, ассистент;
Исаева Мафтуна Маруповна, магистрант
Самаркандский государственный университет (Узбекистан)

Ganiev Shakhob, assistant;
Isaeva Maftuna, master
Samarkand State University, Uzbekistan

*Annual shaking of the stream of rivers can be happened by the influence of meteorological factors. It was described in this annotation the problem of increasing of river streams **due** to the annual rainfall amount in rivers which are filled with snow and rain waters.*

Key words: *analogue, water expenses, trend equation the graphes of shaking.*

The meteorological factors of annual shaking of the stream of rivers are happened by the influence of atmosphere rainfalls, the temperature, dampness. Annual rainfall amount in the rivers filling with rain and snow waters is more than the norm and it can be caused the increasement. The summer temperature rivers which are filled with constant snow and waters is more than the norm and it can be caused the increasement of river stream. In both of the cases other factors will be unneglected. For this purpose, some rivers and streams in the middle Zarafshan are taken as an example such as Urgutsoy (Urgut city), Omonkutansoy (Omonkutan village), Sazagansay (Sazagan village), Tusinsoy (the bottom place), Oktepa (Ocha village), Karagochsoy (Mavlyan village), Kuksaroy (the beginning of the mountain) and Beglarsoy (Yangi Akchob). There is a graph according to two streams. The problems of researching of the annual shaking of the stream of rivers are the main research material. For this purpose, it has been taken the observing informations for each river and stream for 50 years between 1961 and 2010. Having analysed the taken materials, having filled the analogue for this years of which don't have observation informations and set up the water expenses. According to the gathered informations, it was drawn the average annual water expenses of shaking graphs of rivers and streams.

The trend equation of average annual water expenses for each river and stream was accounted according to the graphes. It is clear in the graphes (first picture) average annual water of shaking in Urgutsoy (Urgut city) from 1961 till 2010 is unequal. The biggest average annual water expenses were happened in 1969 and its quantity is 1,34 m³/s. Water

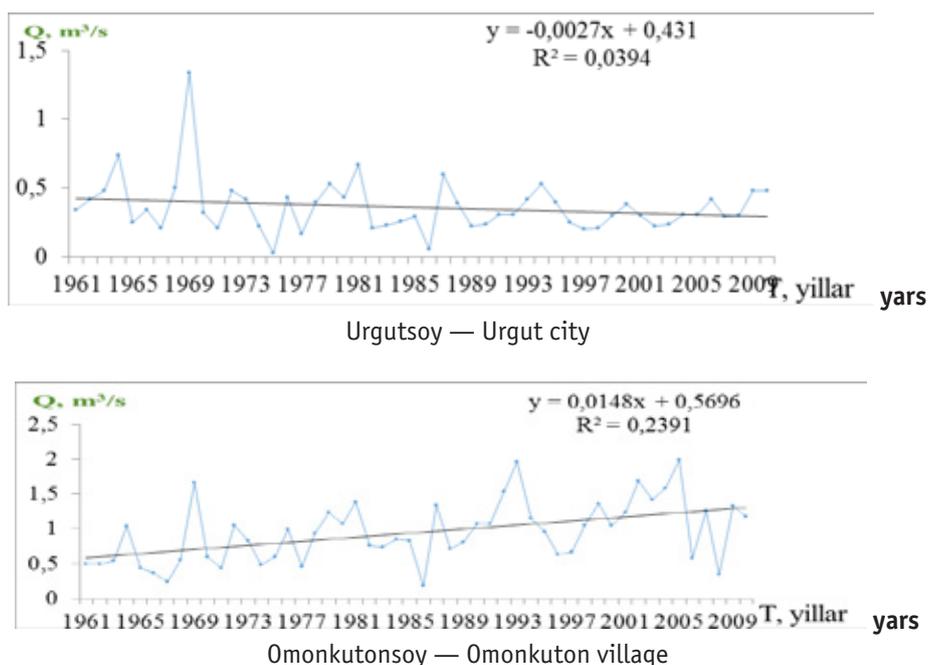
expenses were decreased from 1970 in Urgutsoy. The least average annual water expenses is 0,031 m³/s and it happened in 1975.

Average water expenses of many years is 0,39 m³/s and it was happened in 1988. The quantity of water expenses of many years was decreased according to trend line. The average water expenses shaking of many years was increased then Urgutsoy and trend line. The biggest average annual water expenses was in 1993 year (1,97 m³/s) in Omonkutansoy, the least average annual water expenses was in 1986 year (0,18 m³/s). Annual quantity of many years was equal in average annual water expenses in 1978 (0,94 m³/s) (1-picture.).

Analyzing the average annual water expenses of annual shaking graphes for the Zarafshan river among the researched rivers and streams in Uzbekistan region the change ment of average annual water expenses is unequal according to line.

The biggest average annual water expenses in the rivers and streams was happened 1969 (In Sazagansay 0,83 m³/s) in Tusinsoy 7,9 m³/s, Oktepa 1,48 m³/s, Karagochsoy 1,10 m³/s and Beglarsoy 2,25 m³/s.

There is a little difference in Kuksaroy except other streams, the maximal average annual water expenses is 1,49 m³/s in 1982. The least average water expenses was noted nearly at the some time in 1985–1990 years. The change ment of average water expenses of many years was observed at different quantities and the observation time also a bit different. For example, annual water expenses of many years in Sazagansoy in 1989 (0,33 m³/s), in Tusinsoy (0,45 m³/s) in



Picture 1. Average annual shaking of water expenses

Annual water expenses of trend equations for the rivers and its accuracy

T. r.	The rives-obsertion place	Trend equations	Accuracy
1	Urgutsoy — Urgut city	$y = -0,0027x + 0,431$	$R^2 = 0,0394$
2	Omonqo'tonsoy — Omonkutan village	$y = 0,0166x + 0,5001$	$R^2 = 0,3138$
3	Sazag'ansoy — Sazagan village	$y = -0,0004x + 0,3569$	$R^2 = 0,0012$
4	Tusinsoy — the bottom place	$y = -0,0021x + 1,5327$	$R^2 = 0,0005$
5	Oqtepasoy — Ocha q	$y = 0,0008x + 0,2855$	$R^2 = 0,0026$
6	Qarag'ochsoy — Mavlyan village	$y = 0,0058x + 0,131$	$R^2 = 0,0906$
7	Ko'ksaroysoy — the beginning of the mountain	$y = 0,0031x + 0,263$	$R^2 = 0,0203$
8	Beglarsoy — Yangi-Aqchob village	$y = 0,0073x + 0,3946$	$R^2 = 0,0583$

2009, in Oktepa (0,31 m³/s) in 1980, in Karagochsoy (0,31 m³/s) in 1987, in Kuksaroy 0,60 m³/s in 2005 and in Beglarsoy 0,55 m³/s in 1994. Average annual water expenses of shaking graphs in the trend lines were decreased (1-picture.) in Urgutsoy, Sazagonsoy, in Tusinsoy Omon-Kuton, Oktepa lines of average annual water expenditure of shaking graphs in trend lines were increased, contrary other streams. It proves that the water quantity has been gradually increased for many years in these rivers and streams.

It plays practical role to research the trend legality of average water expenses in these rivers. For this reason, the calculations of computer works were generalized as a graph.

The quantity of five of these rivers in trend equation is positive and other three of them are negative. So, the average annual water expenses of these five rivers a gradually increasing, and the annual quantity of streams of these three rivers are decreasing from year to year. Our attention to the next research papers is to solve this problem.

References:

1. Vinogradov B. Yu. Mathematical modeling of the process of forming of lines. Leningrad. Gidrometheo. publishing, — 1988, 312 p.
2. Vladimirov A. M. Gidrological calculation. Leningrad. Gidrometheo. publishing, — 1988, 364 p.
3. Chub V.E. Changing of climate and its influence to nature — resource potential of the Republic of Uzbekistan. — Tashkent: SANIGMI, 2000, 252p.
4. Chub V.E. Changing of climate and its influence to the gidrometeorological process, agro climatic and water resources of the Republic of Uzbekistan. — Tashkent: Voris-nashriyot (publishing), 2007, — 132 p.
5. Rasulov A. R., Khikmatov F. Kh. Basic gidrology, — Tashkent: University, 1995.
6. Rasulov A. R., Khikmatov F. Kh., Aytboev D. P. The basis of gidrology. — Tashkent: University, 2003.

7. Yevstigneev V.M. River, stream and gidrological expenses. — Moscow University Publishing, — 1990, — 303 p.
8. Davidov L. K. Swing of water coming in Central Asia // Central Asia methad. — Tashkent, 1927, T. 1. Publishing. 2 p. 5–48.
9. Davidov L. K. Water resources of the rivers in SSSR and its swing and Phisico-Geographical factors of the influence to it. L, Gidrometheo publishing, 1947, 162 p.

ГЕОЛОГИЯ

The economic problems of petroleum geology

Андрианова Алина Александровна, студент;
Мезина Елена Владимировна, старший преподаватель
Астраханский государственный технический университет

Petroleum economics is a complicated series of political and economic interactions pertaining to the oil industry. While economics in general is a complex subject, in the case of oil, political concerns add a new layer to the study of economics. People who study petroleum economics need to be familiar with economics generally, but also geopolitical history and the history of the oil industry as a whole. Experts in this field can work for government agencies, oil companies, and private companies interested in the economics of oil production, transport, and refining.

As with economics in general, there are a number of approaches to petroleum economics. Many experts boil down economic activities to a balance between supply and demand. In this case, supply and demand are both influenced by political concerns. Political events can have an impact on oil supply as well as demand, and in turn, oil supply and demand can influence politics.

There are a number of theories to describe economic phenomena in the oil industry, as well as to explore political relationships and social phenomena. This branch of economics also includes a broad number of connected fields, including international shipping, agriculture, manufacturing, transport, and so forth. Understanding of these fields is important, as all of these industries are involved in the global demand for oil.

People interested in this subject study a wide variety of topics, from theories about global oil availability in the future to the environmental costs associated with oil and gas production. They can apply their studies to shaping oil and gas policy, assisting companies with the development of new oil fields, and educating people interested in the economics and politics of oil-producing nations. Alternative energy is also a topic of study for some people in this field, as they are interested in the political push for the development of alternative energy supplies.

Colleges and universities all over the world offer coursework in petroleum economics, and in some cases, provide students with degrees in this field. Many people working in

the subject have graduate degrees and have conducted research in this field. Discussions of the oil industry can be found everywhere from the pages of confidential government briefings to the front page of the newspaper, and there are ample employment opportunities available to experts in this particular area of economics.

The problems created by abundant mineral wealth — referred to commonly as 'the resource curse' — are mostly political, not economic. If low-income countries were governed by wise and benevolent technocrats, their resource wealth would be an unmitigated blessing. Yet many resource-rich low-income countries suffer — with greater frequency than similar countries without resource wealth — from three notable problems: their governments are highly undemocratic; they face unusually frequent civil wars; and their bureaucracies have trouble investing their mineral revenues productively.

Mineral wealth plays a critical role in the economies of many developing countries. In 2009, minerals (including petroleum) made up 64 percent of total merchandise exports in Africa, 68 percent in the Middle East, 62.9 percent in the Commonwealth of Independent States, and 38.9 percent in South and Central America. The fraction of merchandise trade comprised of minerals has been relatively steady over the past 70 years.

There is also good reason to believe that petroleum exports, in particular, will continue to be important in the coming decades. If today's energy policies do not change, in the next 25 years global demand for oil and other liquid fuels will rise by an estimated 28 percent, and the demand for natural gas will rise by about 44 percent. The US is currently the world's leading petroleum importer, but most of the new demand will come from developing countries, led by China and India.

This rising demand will likely boost the role of low-income countries in the global energy trade. Historically, oil has been found in countries that are already well-off.

Since the birth of the petroleum age in the mid-19th century, middle and upper income countries have been about 70

percent more likely to produce oil than low-income countries — not because they are sitting on top of more petroleum, but because they have more money to invest in locating and extracting it. Today the rich democracies of North America and Europe have attracted about ten times more foreign direct investment in mining, per square kilometer, than the rest of the world.

There are signs that this is changing. Thanks to booming oil prices, companies are increasingly willing to invest in low-income countries they previously shunned. Since 2004, Belize, Brazil, Chad, East Timor, Mauritania and Mozambique have all become petroleum exporters. In the next few years, at least 15 new countries — all of them relatively poor, and most of them in Africa — have a good chance of joining the list.

In the next few decades, the vast majority of the world's new hydrocarbon supplies will come from developing countries.

This means that a flood of new revenues is just beginning to hit many of the world's low-income countries. If there were no resource curse, this would be spectacularly good news — a historically-unique opportunity to escape from poverty. Yet the low-income countries that most desperately need money are also the most likely to be struck by the resource curse. Unless these revenues are better managed, these windfalls could hurt, not help, people who live on the petroleum frontier.

Just as people are affected by the kinds of food they eat, governments are affected by the kinds of revenues they collect. Since most governments receive the same kinds of revenues year after year, it is easy to overlook their significance. Only when there is a sharp change in these revenues — like when oil is discovered — does their underlying importance become clear.

The revenues that governments collect from their petroleum sectors are different from other kinds of revenues in four important ways. The first is their scale, which can be massive: on average, the governments of oil-producing countries are almost fifty percent larger (as a fraction of their country's economy) than the governments of non-oil countries.

In low-income countries the discovery of oil can set off an explosion in government finances: from 2001 to 2009, government expenditures rose by 600 percent in Azerbaijan and 800 percent in Equatorial Guinea.

Most governments worry about having too little revenue, not too much. But revenue booms can be surprisingly difficult for governments to invest productively. One reason is what might be called «bureaucratic overstretch,» which occurs when a government's revenues expand more quickly than its capacity to efficiently manage them.

The result can be a drop in the effectiveness of government investments — something that Gelb [1988] documented after the commodity booms of the 1970s. The size of these revenues alone is not necessarily a problem: many peaceful, democratic European countries have bigger governments than many conflict-ridden, autocratic resource exporters. The source of these revenues also matters: mineral-funded

governments are not financed by taxes on their citizens, but by the sale of state-owned assets — that is, their country's subsoil wealth. This helps explain why so many oil-producing countries are undemocratic: when governments are funded through taxes, they become more constrained by their citizens; when funded by oil, they become less susceptible to public pressure. It is also an important reason that mineral wealth can trigger civil wars, by creating a strong incentive for resource-rich regions of low-income countries to establish sovereign governments. Table 1 lists 16 separatist conflicts that broke out in petroleum-rich territories between 1960 and 2006. Other problems can be traced to the stability — or rather, the instability — of mineral revenues. The volatility of world commodity prices, and the rise and fall of a country's mineral reserves, can produce large fluctuations in the finances of resource-dependent countries.

This financial instability saddles governments with revenue-smoothing tasks they have difficulty achieving, and helps explain why they often find it hard to productively invest their resource wealth. Revenue instability also aggravates regional conflicts, making it harder for governments and rebels to settle their differences.

Economic potential is defined as the total opportunity for efficiency improvement that passes a cost-effectiveness test, assuming all efficiency opportunities that pass that test are adopted without regard to any market barriers or assumptions about how many people would actually choose to adopt them. For this study, cost-effectiveness is defined by the Participant Cost Test, which considers measures as cost-effective so long as the total lifetime cost savings to the energy consumer (based on retail energy costs) exceed the up-front initial efficiency measure investment. Measures are considered to pass the test whenever the benefit-cost ratio is greater than or equal to 1.0.

This section provides a brief overview of the study scope and approaches, with more detail provided in the sections below. The Phase I economic potential study included the following key components:

- A 12-year economic efficiency potential study for the period 2014–2025.

- An estimate of the economic efficiency potential for electricity, natural gas, and petroleum fuels.

- Petroleum fuels included distillate and residual fuel oil, propane, and kerosene, and these were analyzed in aggregate rather than separately.

- An estimate of the economic potential for the residential, commercial (including institutional and government), and industrial sectors. The study was restricted to the buildings sector and does not include transportation efficiency.

The focus of Phase I was to estimate the economic efficiency potential. The economic efficiency potential includes all efficiency that is considered to be cost-effective from a Participant Cost Test perspective. It quantifies an upper-bound of efficiency savings if all cost-effective efficiency opportunities were captured when available. As such, it is a hypothetical upper limit of what could actually be captured with

efficiency programs, ignoring the real world market barriers that often prevent people from adopting all cost-effective efficiency. The economic potential assumes 100% of all efficiency opportunities are captured. For measures that are not time discretionary, such as adding insulation to a building that is not undergoing any other renovations (hereinafter referred to as «retrofit» or «early retirement» opportunities), we assume these opportunities are captured evenly over the 12-year period. While in theory all these opportunities exist in 2014, constraints such as work force availability would limit the amount of these measures that could actually be captured in any given year. This results in the same cumulative potential savings by 2025, but evens out the annual results. This is more useful in that it reflects annual opportunities more in line with what could be considered during Phase II from actual efficiency programs. For time-dependent opportunities such as new construction or replacement on failure of equipment (hereinafter referred to as «market-driven» or «lost» opportunities), all measures are assumed installed at the time the opportunity is created.

The Phase I scope was limited in several important respects:

- Only considers economic potential, based on a Participant Cost Test;
- Relies solely on existing available data, in some cases from outside Delaware;
- Does not include fuel switching measures;
- Does not include combined heat and power (CHP) measures;
- Does not include demand response measures;
- The Methodology section below provides a detailed discussion of the methods and assumptions used in the analysis. The steps below lay out the basic methodological approach for assessing the economic efficiency potential.
 - Identify the baseline energy sales forecasts for each fuel type, and disaggregate the forecasts by building type/segment and end-use;
 - Characterize the efficiency measures for their costs and savings;
 - Apply the measures to the potential study model and appropriate shares of disaggregated energy forecasts to analyze annual impacts;
 - Screen measures for cost-effectiveness in each install year of the 12-year study period, using the Participant Cost Test (a measure «passes» if its benefits exceed its costs);
 - Remove any non-cost-effective measures in the years for which they are not cost-effective;
 - Adjust all interaction factors between measures to avoid double counting and rerun the subset of measures that pass the PCT;

The efficiency economic potential estimated savings from a wide range of efficiency measures (i. e., efficiency technologies and practices). The study analyzed both technologies that are commercially available now and emerging technologies considered likely to become commercially available over the study horizon.

The study applied a Participant Cost Test (PCT) to determine measure cost-effectiveness. Efficiency measure costs for market-driven measures represent the incremental cost from a standard baseline (non-efficient) piece of equipment or practice to the high efficiency measure. For retrofit markets the full cost of equipment and labor was used because the base case is assumed to be no action on the part of the building owner. Measure benefits are driven primarily by customer lifetime energy bill savings, but also include other benefits associated with the measures, including water savings, operation and maintenance savings, and other non-energy benefits where readily identified and quantified. The energy impacts may include multiple fuels and end uses. For example, efficient lighting reduces waste heat, which in turn reduced the cooling load, but increases the heating load, all of which are accounted for in the estimation of the measure's costs and benefits over its lifetime.

There are two aspects to electric efficiency savings: annual energy and coincident peak demand impacts. The former refers to the reductions in actual energy usage, which typically drive the greatest share of electric economic benefits as well as emissions reductions. However, because it is difficult to store electricity the total reduction in the system peak load is also an important impact. Power producers need to ensure adequate capacity to meet system peak demand, even if that peak is only reached a few hours each year. As a result, substantial economic benefits can accrue from reducing the system peak demand, even if little energy and emissions are saved during other hours. For this study, we do not quantify the coincident system peak impacts. This was not included in Phase I because the focus was on participant economics, and it would be difficult to accurately model the peak demand contributions for each building and what the economic benefits associated with them might be. ⁷ However, the average retail rates used to assess the benefits of electric energy savings include the costs of both energy (kWh) and peak demand charges (kW-year).

For the economic potential, we generally assumed that all cost-effective measures would be immediately installed for market-driven measures such as for new construction, major renovation, and natural replacement («replace on burnout»). For retrofit measures we generally assumed that resource constraints (primarily contractor availability) would limit the rate at which retrofit measures could be installed, depending on the measure, but that all or nearly all efficiency retrofit opportunities would be realized over the 12-year period. This results in smoother and lower estimates of retrofit potential in the early years, but provide a more realistic ramping up over time that would likely be reflected in any actual efficiency plans Delaware chooses to adopt.

The commercial, industrial, and residential sales disaggregations draw upon many sources, and the discussion that follows is not an exhaustive description of all sources employed or steps in the analysis. The industrial disaggregation is primarily based on the EIA Manufacturing Energy Consumption Survey (MECS) 2010, assuming the «South»

census region (MECS data are only available for the four major census regions). The commercial disaggregation relies on a number of sources. First, total forecasted energy sales are divided across building types using data from Optimal Energy's recent Energy Efficiency and Renewable Resource Potential in New York State study. Unfortunately, reliable data specific to Delaware was not available, so data for Long Island, NY has been used as a proxy. Next, data from the recent Pennsylvania Statewide Commercial & Industrial End Use & Saturation Study was used to develop the electric disaggregation at the end-use level. While a similar study was recently completed for Delaware, that study did not provide estimates of energy-use intensities that would support the disaggregation. The commercial natural gas and petroleum fuels end-use break-outs were estimated using data from the EIA 2003 Commercial Buildings Energy Consumption Survey (CBECS). The residential building type and end-use disaggregation was developed using data from the EIA 2009 Residential Energy Consumption Survey (RECS), the most recent Annual Community Survey from the US Census Bureau, and the EIA 2013 Annual Energy Outlook.

Finally, relative changes in end-use distribution over the analysis period were adapted from the EIA 2013 Annual Energy Outlook. The general approach for this study, and for all sectors, is «top-down» in that the starting point is the actual forecasted loads for each fuel and each sector, which are then broken down into loads attributable to individual building equipment. In general terms, the top-down approach starts with the energy sales forecast and disaggregation and determines the percentage of the applicable end-use energy that may be offset by the installation of a given efficiency measure in each year. This contrasts with a «bottom-up» approach in which a specific number of measures are assumed installed each year.

Various measure-specific factors are applied to the forecasted building-type and end-use sales by year to derive the potential for each measure for each year in the analysis period.

— Applicability is the fraction of the end-use energy sales (from the sales disaggregation) for each building type and year that is attributable to equipment that could be replaced by the high-efficiency measure. For example, for replacing office interior linear fluorescent lighting with a higher efficiency LED technology, we would use the portion of total office building interior lighting electrical load consumed by linear fluorescent lighting. The main sources for applicability factors at the Delaware and Pennsylvania baseline studies.

— Feasibility is the fraction of end-use sales for which it is technically feasible to install the efficiency measure. Numbers less than 100% reflect engineering or other technical barriers that would preclude adoption of the measure. Feasibility is not reduced for economic or behavioral barriers that would reduce penetration estimates. Rather, it reflects technical or physical constraints that would make measure adoption impossible or ill advised. An example might be an efficient lighting technology that cannot be used in certain low

temperature applications. The main sources for feasibility factors are the Delaware baseline studies and engineering judgment.

— Turnover is the percentage of existing equipment that will be naturally replaced each year due to failure, remodeling, or renovation. This applies to the natural replacement («replace on burnout») and renovation markets only. In general, turnover factors are assumed to be 1 divided by the baseline equipment measure life (e. g., assuming that 5% or 1/20th of existing stock of equipment is replaced each year for a measure with a 20-year estimated life).

— Not Complete is the percentage of existing equipment that already represents the high-efficiency option. This only applies to retrofit markets.

For example, if 30% of current single family home sockets already have compact fluorescent lamps, then the not complete factor for residential CFLs would be 70% (1.0–0.3), reflecting that only 70% of the total potential from CFLs remains. The main sources for not complete factors are the Delaware baseline studies, and the findings of other baseline and potential studies.

— Savings Fraction represents the percent savings (as compared to either existing stock or new baseline equipment for retrofit and non-retrofit markets, respectively) of the high efficiency technology. Savings fractions are calculated based on individual measure data and assumptions about existing stock efficiency, standard practice for new purchases, and high efficiency options.

— Baseline Adjustments adjust the savings fractions downward in future years for early-retirement retrofit measures to account for the fact that newer, standard equipment efficiencies are higher than older, existing stock efficiencies. We assume average existing equipment being replaced for retrofit measures is at 60% of its estimated useful life.

— Annual Net Penetrations are the difference between the base case measure penetrations and the measure penetrations that are assumed for an economic potential. For the economic potential, it is assumed that 100% penetration is captured for all markets, with retirement measures generally being phased in and spread out over time to reflect resource constraints such as contractor availability.

The product of all these factors results in total potential for each measure permutation. Costs are then developed by using the «cost per energy saved» for each measure applied to the total savings produced by the measure. The same approach is used for other measure impacts, e. g., operation and maintenance savings.

Consumption in the twentieth and twenty-first centuries has been abundantly pushed by automobile growth; the 1985–2003 oil glut even fueled the sales of low economy vehicles in OECD countries. The 2008 economic crisis seems to have had some impact on the sales of such vehicles; still, the 2008 oil consumption shows a small increase. The BRIC countries might also kick in, as China briefly was the first automobile market in December 2009. The immediate outlook still hints upwards. In the long term, uncertainties linger; the

OPEC believes that the OECD countries will push low consumption policies at some point in the future; when that happens, it will definitely curb oil sales, and both OPEC and EIA kept lowering their 2020 consumption estimates during the past 5 years. Oil products are more and more in competition with alternative sources, mainly coal and natural gas, both cheaper sources. Production will also face an increasingly complex situation; while OPEC countries still have large reserves at low production prices, newly found reservoirs often lead to higher prices; offshore giants such as Tupi, Guara and Tiber demand high investments and ever-increasing technological abilities. Subsalt reservoirs such as Tupi were unknown in the twentieth century, mainly because the industry was unable to probe them. Enhanced Oil Recovery (EOR) techniques (example: DaQing, China) will continue to play a major role in increasing the world's recoverable oil.

Peak oil is the projection that future petroleum production (whether for individual oil wells, entire oil fields, whole countries, or worldwide production) will eventually peak and then decline at a similar rate to the rate of increase before the peak as these reserves are exhausted. The peak of oil discoveries was in 1965, and oil production per year has surpassed oil discoveries every year since 1980.

It is difficult to predict the oil peak in any given region, due to the lack of knowledge and/or transparency in accounting of global oil reserves. Based on available production data, proponents have previously predicted the peak for the world to be in years 1989, 1995, or 1995–2000. Some of these predictions date from before the recession of the early 1980s, and the consequent reduction in global consumption, the effect of which was to delay the date of any peak by several years. Just as the 1971 U. S. peak in oil production was only clearly recognized after the fact, a peak in world production will be difficult to discern until production clearly drops off. The peak is also a moving target as it is now measured as «liquids», which includes synthetic fuels, instead of just conventional oil.

The International Energy Agency (IEA) said in 2010 that production of conventional crude oil had peaked in 2006 at 70 MBBL/d, then flattened at 68 or 69 thereafter. Since virtually all economic sectors rely heavily on petroleum, peak oil, if it were to occur, could lead to a «partial or complete failure of markets».

Efforts have already been made to extract oil that was once considered uneconomical to produce. As the world supplies of light, easily extractable crude oil continue to decrease and demand continues to increase, the price people are willing to pay for a barrel of crude will increase as well. As a result, heavier oil that was once uneconomical to extract due to high upfront costs has become profitable to produce.

Countries like Canada and Venezuela and United States all sit atop extremely large deposits of heavy oil and oil shale. In fact, it is estimated that there is more heavy oil in Venezuela than there is petroleum in the entirety of the Middle East. Canada is currently the world's leading producer of heavy oil and it is estimated that the heavy crude in Canada

is enough to supply the entire world at current demand for well over 200 years. Of course, the vastness of the supply is only one of the considerations of extracting heavy oil.

Production methods for heavy oil are discussed elsewhere, but the two things they have in common are decreased energy returned on energy invested and it increased impact on the environment. While world demand for petroleum continues to rise, there has recently been competing interests from environmental lobbies concerned about the long-term impact of extracting heavy crude. Environmental concerns arise not just from the direct impact of the environments, but also from the fact that the decreased energy returned on energy invested for heavy oils means that they produce more greenhouse gases and other pollutants than do same quantities of lighter crudes. In other words, the extraction and use of heavy oil is expected to exacerbate the problem of carbon dioxide and greenhouse gas emissions throughout the world.

What is clear is that heavy oil production will be necessary in the near future unless there is a drastic decrease in demand for petroleum. While techniques are being developed to help reduce the impact of extracting heavy oil on the environment, there is little doubt that utilization of this resource will have substantial negative impact. For this reason, conservation has become more important than ever. The less oil the world uses, then the less the environment is impacted both from current and future oil production activities.

Conservation efforts are less about concern over running out of oil than they are about concern of increasing use of oil. Environmentalists point out that time and money being spent on research and development for the extraction of heavy oil could be better invested into developing alternative energies.

What is clear about petroleum is that it will continue to play a large role in our lives in the near to medium term future. While technologies are being invented to reduce our dependence on fossil fuels, it will be several decades before they become commonplace and affordable. Some of the major car manufacturers across the world estimate that it will be at least 2025 before electric vehicles are competitive in terms of cost and performance with petroleum powered vehicles.

Even if the world switched to an energy source independent of petroleum, one must not forget the fact that petroleum is an integral part of modern life in terms of the things it is used to make beyond a gasoline and other fuels. Objects as diverse as plastics, pharmaceuticals, and cosmetics use various aspects of petroleum as foundations in chemical reactions. In fact, our tremendous reliance on petroleum for manufacturing and not for fuel is all the more reason to be conservative about simply burning it to drive across town.

The biggest impact of declining demand could be geopolitical. Oil underpins Vladimir Putin's kleptocracy. The Kremlin will find it more difficult to impose its will on the country if its main source of patronage is diminished. The Saudi princes have relied on a high oil price to balance their budgets while paying for lavish social programs to placate

the restless young generation that has taken to the streets elsewhere. Their huge financial reserves can plug the gap for a while; but if the oil flows into the kingdom's coffers less readily, buying off the opposition will be harder and the chances of upheaval greater. And if America is heading towards shale-powered energy self-sufficiency, it is unlikely to be as indulgent in future towards the Arab allies it propped up in the past. In its rise, oil has fuelled many conflicts. It may continue to do so as it falls. For all that, most people will welcome the change.

If the price of oil continues its upward journey, most Asian economies will be adversely affected. According to a recently published report, the people from Mumbai to Manila are fearful of the impending danger of inflation. If the governments bring changes in their monetary policies, they will pose a danger to economic growth by making bank credit more expensive and thus pushing up the cost of production. There may be a veritable shortfall in investment. Any appreciable fall in production will, instead of reducing the inflationary pressure, will create shortages in the economy, which

will push up the rate of inflation. Thus a vicious circle will be created.

Increasing prices of oil products may produce public resentment and discontent. Governments may try to soften up their impact by reducing import duty and excise in addition to giving subsidies on them. This may restrain for some time the impending popular anger from bursting but the financial position of the governments will be badly affected. In order to reduce the budgetary deficit, they will have to resort to increasing taxation in other areas and to public borrowings, which will also have harmful consequences.

I argue that peak oil does not mean that petroleum reserves have run out, but that the maximum rate of petroleum extraction has been reached and that subsequent methods of extraction cannot increase the rate further. Over time, the total rate of petroleum output will decrease. This naturally leads people to question what the future will look like. Several scenarios are possible and it seems that all of them will come true to some degree or another, rather than any single one of them coming true alone.

References:

1. Jean Masseron «Petroleum Economics»;
2. Van Meurs «Modern Petroleum Economics»;
3. N. Sarkar «Petro-economics».
4. Prof. Michael L. Ross The Political Economy of Petroleum Wealth in Low — Income Countries: some policy alternatives.

ЭКОЛОГИЯ

Комплексное использование техногенных минеральных образований

Азарова Светлана Валерьевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент;

Перегудина Елена Владимировна, ассистент;

Бучельников Виктор Сергеевич, студент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Техногенные минеральные образования (ТМО) — скопления минеральных веществ на поверхности Земли или в горных выработках, образовавшиеся в результате отделения их от природного массива и складирования в виде отходов горного, обогатительного и металлургического производств.

Постоянное увеличение объемов образующихся в горнодобывающей и перерабатывающей промышленности различных видов отходов и складирования их в хранилищах и опыт использования таких объектов в промышленности позволяет рассматривать их как источники для получения вторичного сырья и строительных материалов.

Цель нашей работы — рассмотреть возможность комплексного использования ТМО в районах размещения горнопромышленных отходов посредством анализа и обобщения литературных данных.

Для определения возможности использования техногенных источников в качестве вторичных минеральных ресурсов необходимо проведение комплекса работ по их изучению и эколого-экономической оценке

В Забайкалье 10 лет назад начаты работы в направлении использования техногенных массивов, не только как источников загрязнения окружающей среды, но и как дополнительной, потенциально эффективной базы в районах с развитой производственной и социальной инфраструктурой. Посредством паспортизации отходов и составления «Кадастра...». При привлечении инвесторов представляется возможным для реализации комплексный эколого-экономический подход к решению масштабной и сложной проблемы поэтапного сокращения громадных объемов техногенных скоплений на территориях бывших и действующих горнопромышленных производств Забайкальского края [11]. В первую очередь следует оценить эколого-экономический эффект от разработки техногенных месторождений, который может быть получен за счет ликвидации техногенных отходов, образующихся от добычи и переработки минерального сырья, а также за счет отказа от подготовленных к разработке рудных месторождений,

не затронутых горнодобывочными работами. С учетом больших затрат на содержание хвостохранилищ, а также на рекультивацию земель, особенно на природоохранных территориях, ресурсных налогов, штрафов за сверхнормативные выбросы и сбросы вредных веществ, такой эффект будет весьма существенен. Исследователями [10] рассмотрены закономерности распределения цветных и редких металлов, содержащихся в угольных месторождениях Кузбасса и золо-шлаковых отходах углей, накапливаемых на территории энергетических предприятий Кемеровской области. Обоснованы критерии и разработана поэтапная методика геолого-экономической и экономической (стоимостной) оценки металлов в углях и золах углей.

Нейтрализация вредного воздействия техногенных отходов на окружающую среду связана с их возможным использованием в качестве вторичного сырья. Исследователями [7] предлагается комплекс технологических инноваций для извлечения цветных и благородных металлов, фосфора, циркония и других компонентов, получения продукции для стройиндустрии и материалов экологического назначения в перспективах промышленного использования горно-промышленных отходов.

Реализация мероприятий по дальнейшему использованию гидроотвальных площадей позволяет сократить изъятие новых земель для нужд промышленности и строительства. Применение средств гидромеханизации для пылеподавления и рекультивации гидроотвалов и хвостохранилищ обеспечивает предотвращение загрязнения воздушного бассейна, уменьшение затрат на горнотехническую рекультивацию, сокращение сроков восстановления намывных территорий, вовлечение в сферу сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования дополнительных по отношению к первоначальным земельным отводам площадей [2]. Разработаны эластомерные композиционные материалы на основе промышленных каучуков с применением нового минерального наполнителя на основе золотходов. Проводятся исследования золоотходов от сжигания водоугольного топлива



Рис. 1. Схема формирования и использования горнопромышленных отходов [3]

в качестве компонента бетона [4]. Проведенные исследования [12] показали, что физико-химические свойства золашлаковых отходов и низкая удельная активность в них свидетельствует о возможности использования данного отхода в производстве стройматериалов.

В Свердловской области реализована Программа «Переработка техногенных образований на 2004–2010 годы». Полученные практические результаты могут служить примером успешного воплощения в практику идей эффективного использования техногенных ресурсов [1].

Разработка техногенных минеральных месторождений предприятий цветной металлургии приводит к уменьшению или ликвидации интенсивного загрязнения природной среды. Изучив отвальные гранулированные шлаки медно-никелевого производства комбината «Печенганикель», авторы [5] показали потенциальную экологическую опасность шлакоотвалов и возможность применения гидрометаллургических методов для доизвлечения ценных компонентов из них. Наиболее широко шлаки используют как сырье для производства строительных материалов и идут на вторичный передел. Множество технологий применения шлаков находятся в стадии развития, поэтому практика использования металлургических шлаков имеет большие перспективы. [8].

Многие исследователи предлагают использовать пустые породы и хвосты обогащения в качестве закладочного материала для заполнения выработанного пространства при подземной разработке месторождений.

Коллективом авторов [6] представлены разработки Горного института по формированию техногенных месторождений с оптимальными параметрами, прогнозированию и управлению физико-химическими свойствами складываемого сырья в процессе хранения, по разработке технологий комплексного извлечения полезных компонентов, утилизации минерального сырья в промышленности, а также сохранению техногенных месторождений для последующего использования.

На сегодняшний день [13] имеются положительные примеры реализации проектов использования техногенных минеральных объектов в Уральском горно-металлургическом комбинате по разработанным с ИПКОН РАН и МГТУ инновационным технологиям переработки хвостов обогащения, шлаков, техногенных маталлсодержащих вод. Это подтверждает, что разнообразные подходы позволяют обеспечить вовлечение в эффективную эксплуатацию ранее не используемые ресурсы.

В ближайшем будущем техногенные отходы переработки полиметаллических сульфидных руд могут стать существенным элементом минерально-сырьевой базы металлов платиновой группы [9].

Таким образом, оценка техногенных минеральных объектов как источников вторичного сырья является важной научной и практической задачей. Правильное применение полученных знаний послужит укреплению экономической базы предприятий и страны в целом.

Литература:

1. Астафьева, О. В., Дерягина С. Е., Медведев А. Н. Отходы предприятий горнодобывающего комплекса Урала — перспективный источник минеральных ресурсов — 2011 № 1 — с. 40–43.
2. Егорова, И. В., Астапова В. А. Геоэкологические аспекты рекультивации гидротвалов и хвостохранилищ горных предприятий // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. — 2013. № 3. — с. 216–223.
3. Краснов, О. С., Салихов В. А. Основные этапы оценки экономической эффективности разработки техногенных месторождений // ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ Вып. № 1. Том 3. 2013 [Электронный ресурс] <http://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-etapy-otsenki-ekonomicheskoy-effektivnosti-razrabotki-tehnogennyh-mestorozhdeniy>
4. Крашенинников, О. Н., Белогурова Т. П., Мальцев Л. И. Исследование золоотходов от сжигания водоугольного топлива в качестве компонента бетонов // Экология промышленного производства — 2013. Вып. 3. с. 49–57.
5. Макаров, Д. В., Потапов Д. С., Потапов С. С., Светлов А. В. исследование экологической опасности и потенциальной возможности извлечения полезных компонентов из гранулированных шлаков комбината «Печенганикель» ОАО «Кольская ГМК» // Экология промышленного производства — 2013. Вып. 2. с. 54–58.
6. Мельников, Н. Н., Ганза Н. А., Митрофанова Г. В., Петров А. А. Сохранение и освоение техногенных месторождений Кольского горно-промышленного комплекса для расширения минерально-сырьевой базы региона // Горный журнал — 2010 № 9 — с. 88–92.
7. Михайлов, Б. К., Киперман Ю. А., Комаров М. А. Техногенные горно-промышленные отходы в воспроизводстве минерально-сырьевой базы и улучшении экологической обстановки // Геоэкология. — 2012. №. — с. 66–72.
8. Недодаева, Л. Л., Майдуков Г. Л. Эколого-экономические проблемы угольной промышленности: метан и другие отходы основного производства угольных шахт Донбасса, как объект маркетинга // Инженерная геология — 2007. № 3. — с. 27–47.
9. Петров, Г. В., Бодуэн А. Я., Баркан М. Ш., Мардарь И. И. Извлечение благородных металлов из техногенных отходов отечественного горно-металлургического комплекса // Экология и промышленность России — 2013 № 7 — с. 46–48.
10. Салихов, В. А. Геолого-экономическая и экономическая (стоимостная) оценка цветных и редких металлов, содержащихся в углях и золо-шлаковых отходах углей // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2014. № 1 (25) [Электронный ресурс] <http://cyberleninka.ru/article/n/geologo-ekonomicheskaya-i-ekonomicheskaya-stoimostnaya-otsenka-tsvetnyh-i-redkih-metallor-soderzhaschihsya-v-uglyah-i-zolo-shlakovyh>
11. Харитонов, Ю. Ф. О вовлечении отходов горнорудного производства Забайкальского края в хозяйственный оборот // Горный журнал. — 2011. № 11. — с. 70–73.
12. Черенцова, А. А., Дербенцева А. М., Майорова Л. П., Матвеев Т. И. Золошлаковые отходы как источник вторичного сырья // Экология и промышленность России — 2013 № 4 — с. 28–33.
13. Шадрунова, И. В., Волкова Н. А., Мастюгин С. А., Горлова О. Е. Технологические, экономические и экологические аспекты переработки техногенного сырья // Экология и промышленность России — 2013 № 8 — с. 16–21.

Рециклинг отработанных автомобильных шин

Азарова Светлана Валерьевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент;

Перегудина Елена Владимировна, ассистент;

Мельникович Екатерина Андреевна, студент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Во всем мире накопление отработанных автомобильных покрышек представляет сейчас актуальную проблему и становится характерным признаком экологического неблагополучия территорий. В естественных условиях шины разлагаются более 100 лет. Поэтому рециклинг является актуальной темой для данного вида отходов. Рециклинг — это любой способ утилизации, в результате которого материалы отходов подвергаются переработке, делающей

изделия, материалы или вещества пригодными для их повторного использования.

Цель данной работы: с помощью обзора литературных данных проанализировать существующие методы рециклинга отработанных автомобильных шин. Разобраться с особенностями технологий переработки шин.

По данным информационно-аналитического агентства Cleandex ежегодно в России выбрасывается более

1 миллиона тонн изношенных автопокрышек [3]. Из них малая часть идет на переработку, остальная — на захоронение. Шины не подвергаются биологическому разложению, а также выделяют токсичные вещества при возгорании. При складировании шины становятся местом размножения грызунов и насекомых, а также источником инфекций.

Рециклинг шин является выгодным процессом, поскольку автомобильные шины содержат вторичное сырье: резину (60%), металл (18%), текстильный корд (29%) [1]. В странах Европейского экономического сообщества в стоимость шин закладывается сбор на их переработку, таким образом, спонсируются предприятия по переработке. Покупая импортные шины, российский потребитель оплачивает рециклинг в стране-производителе. В стоимость отечественных шин не включается данный сбор [5].

В настоящее время существует около 10 способов переработки автопокрышек. На территории России самым популярным способом переработки является механическое дробление, которое используют 19 компаний [15]. В Томске осуществляют рециклинг покрышек два предприятия «ТомЭко» и «Экошина». При достаточно высоком объеме образования шинных отходов, в стране низкий уровень их переработки.

Самый распространенный способ рециклинга шинных отходов — механическое дробление [6,7]. Происходит удаление бортовых колец, затем шину разрезают на 4 части и пропускают через вальцы, разрушающие ее. После этого крупные куски дробят и отделяют резину от корда. Отделенную резину измельчают и получают резиновую крошку [16]. Недостатком является «лохматая» форма частиц, которая усиливает процесс окислации [5]. Так же не удастся полностью очистить металлокорд, поэтому его невозможно использовать вторично. Достоинство механического дробления — достаточно низкое энергопотребление и не высокая себестоимость [16].

Водоструйный метод [8] — это экологически чистый процесс. В камере шина подвергается струям воды под высоким давлением. Вода вырывает куски резины, которые затем отделяются в сепараторе. Продуктом переработки является резиновая крошка. Данная технология позволяет получить продукт высокого качества и не требует больших площадей для производства [16].

Низкотемпературный пиролиз [9,10] — процесс, при котором мусор подвергается термическому разложению в реакторе при температурах от 500 до 600 градусов по шкале Цельсия. Пиролиз происходит с выделением газовой, жидкой и твердой фазы. Газы, отходящие из реактора, проходят конденсатор, в котором выделяется жидкая фаза. Часть продуктов пиролиза возвращается в реактор для того чтобы поддерживать процесс. Процесс происходит с выбросом вредных веществ — дымовых газов. Продукты переработки — это электроэнергия,

тепло, металлолом, пирогаз, печное топливо, углеродистый остаток. Существенные плюсы метода заключаются в низких капитальных вложения, автономном энергообеспечении.

Низкотемпературная [11] (криогенная) технология заключается в охлаждении шин при температуре от -69°C до -100°C . Для охлаждения используют жидкий азот. При охлаждении резина растрескивается и отделяется от корда. После этого ее измельчают до резиновой крошки. Жидкий азот является основной причиной, сдерживающей внедрение низкотемпературной технологии. Азот сложен в доставке, хранении, имеет высокую стоимость [5].

Бародеструкционный [12] способ измельчения покрышек начинают с того, что покрышки разрезаются на крупные части, затем загружаются в специальную камеру, где под действием высокого гидростатического давления происходит псевдосжижение резины и истечение ее вместе с текстильным кордом через отверстия камеры [4]. Продуктами переработки являются резиновая крошка размерами от 0,1 до 3 мм, текстильный и металлический корды [5].

Взрывоциркулярная технология [13,14] переработки заключается в охлаждении предварительно разрезанных и уложенных в пакеты шин с последующим разрушением и измельчением за счёт подрыва взрывчатки в кольцевой камере. Продукты разрушения подвергаются сепарации. Продукт переработки — резиновая крошка. Данный метод предполагает многочисленность подготовительных операций. Преимущества взрывоциркулярной технологии заключаются в замкнутости производственных циклов без образования вторичных загрязнителей. Процесс является экологически безопасным [5].

Продуктом некоторых из перечисленных выше технологий является резиновая крошка. Она применяется для изготовления резинотехнических изделий (шин, резиновой обуви); для изготовления кровельных материалов; эксплуатируется в качестве добавки для нефтяного битума в асфальтобетонных смесях, используемых при строительстве автомобильных дорог. Крошка в качестве добавки в асфальтобетонных смесях совершенствует деформационные и фрикционные свойства дорог, позволяет увеличить срок службы дорожного покрытия в 2 раза, повышает его стойкость к высоким температурам, ударам. Резиновая крошка также используется как сорбент для сбора сырой нефти и жидких нефтяных пятен с поверхности почвы и воды [2].

Проблема рециклинга автомобильных шин имеет большое экологическое значение для России. Любой из выше перечисленных способов является экологически безопасней, чем захоронение отходов. Рециклинг шин дает вторичное сырье, которое возможно использовать во многих отраслях. Создание предприятий по переработке резины поможет сохранить окружающую среду.

Литература:

1. Гарин, В. М. Утилизация твердых отходов: учебное пособие/В. М. Гарин — Ростов-на-Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2004. — 146 с.
2. Иванов, К. С. Утилизация изношенных автомобильных шин [Электронный ресурс]/К. С. Иванов, Т. Б. Сурикова. — Электрон. Текстовые дан. — Москва, 2010. — Режим доступа http://www.mami.ru/science/autotr2009/scientific/article/s10/s10_05.pdf, свободный.
3. Информационно-аналитическое агентство Cleandex [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.cleandex.ru/>
4. Лотош, В. Е. Переработка отходов природопользования/В. Е. Лотош. — Екатеринбург: Полиграфист, 2007. — 503 с.
5. Москвин, А. А. Переработка изношенных автомобильных покрышек в России/А. А. Москвин // Рециклинг отходов. — 2009. — № 3. — с. 2–5.
6. Пат. 2139188 Российская Федерация, МПК В29В17/00, В02С19/18. Устройство для электроразрядной деструкции шин с металлическим кордом/Бедюх А. Р., Парубочая Т. В., Бутко В. Г.; заявитель и патентообладатель Бедюх А. Р. — № 98123180/12; заявл. 03.04.1998; опубл. 10.10.1999.
7. Пат. 2050287 Российская Федерация, МПК В26F3/06. Устройство для деструктурирования шин с металлическим кордом/Бедюх А. Р., Луценко А. Л., Парубоча Т. В., Бутко В. Г., Одинец С. И.; заявители и патентообладатели А. Р., Луценко А. Л., Парубоча Т. В., Бутко В. Г., Одинец С. И. — № 5055859/28; заявл. 22.07.1992; опубл. 20.12.1995.
8. Пат. 2114731 Российская Федерация, МПК В29В17/00. Устройство для водоструйной разделки резиновых шин/Байкалов В. А.; заявитель и патентообладатель Байкалов В. А. — № 94009897/25; заявл. 21.03.1994; опубл. 10.07.1998.
9. Пат. 2399488 Российская Федерация, МПК В29В17/00. Устройство низкотемпературного пиролиза изношенных шин непрерывным методом без предварительной подготовки/Рожин В. В.; заявитель и патентообладатель Рожин В. В. — № 2009109698/12; заявл. 20.01.2010. опубл. 20.09.2010.
10. Пат. 2211086 Российская Федерация, МПК В01J023/755, В01J023/74, С08J011/20. Катализатор низкотемпературного пиролиза углеводородсодержащих полимерных материалов и способ его получения/Прилуцкий Э. В., Прилуцкий О. В.; заявители и патентообладатели Прилуцкий Э. В., Прилуцкий О. В. — № 2001106616/04; заявл. 25.08.25. опубл. 27.08.2003.
11. Пат. 2299804 Российская Федерация, МПК В29В17/00. Комплексная технологическая линия утилизации шин/Куцемелов Б. А.; заявитель и патентообладатель Куцемелов Б. А. — № 2005123216/12; заявл. 22.07.2005; опубл. 27.05.2007.
12. Пат. 2348524 Российская Федерация, МПК В29В17/00. Матрица для установок бародеструкционной переработки изношенных автомобильных шин/Смирнов А. Д., Шардин В. П., Штейнберг Ю. М.; заявитель и патентообладатель Штейнберг Ю. М. — № 2007107981/12; заявл. 02.03.2007; опубл. 10.03.2009.
13. Пат. 2057014 Российская Федерация, МПК В29В17/00. Способ разрушения изношенных покрышек и устройство для его осуществления/Набок А. А.; заявитель и патентообладатель Набок А. А. — № 94005772/26; заявл. 15.02.1994; опубл. 27.03.1996.
14. Пат. 2184035 Российская Федерация, МПК В29В17/00, В29К21:00. Способ измельчения изношенных покрышек, устройство и компактный пакет для его осуществления/Набок А. А.; заявитель и патентообладатель Набок А. А. — № 2000122720/12; заявл. 31.08.2000; опубл. 27.06.2002.
15. «СИБУР Холдинг» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.sibur.ru/>
16. Твердые бытовые отходы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.solidwaste.ru/>

Рециклинг отходов пластмасс

Володина Дарья Анатольевна, студент;
 Азарова Светлана Валерьевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент;
 Перегудина Елена Владимировна, ассистент
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет

В наше время масштабы производства увеличиваются в геометрической прогрессии, а состояние окружающей среды ухудшается с каждым днем. Одной из причин этого являются отходы самых разных видов промышленности, накопление которых приводит к экологическим проблемам.

Ярким примером может служить производство различных изделий из пластмассы.

Из-за своей дешевизны и удобства в использовании пластмассой часто заменяются различные дорогостоящие металлы. Производство изделий из пластмасс широко используется в разных сферах промышленности, таких как приборо- и машиностроение, медтехника. С помощью данного материала создаются корпуса и панели приборов, различные детали.

В 2000 году мировое производство пластмассы превысило 220 млн тонн в год. Из этого числа около 40% идет на производство упаковочных материалов, почти 30% — на изготовление различных пленок, 5% — в мебельную промышленность и 3% — в техническую. Остальные 22% используются в качестве конструкционных материалов в составе многослойных покрытий и для отделочных работ. К 1990-ым годам проблема утилизации пластмасс принимает общемировой характер.

К основным источникам отходов пластмасс относятся по большей части бытовые отходы (до 70%), торговля и промышленность (чуть меньше 20%), сельское хозяйство и строительство (по 3–5%) и даже транспорт (до 6%). [8]

Пластмассы не подвержены гниению и коррозии, поэтому уничтожить их трудно. Однако, если пойти путем прямой утилизации пластмасс, то есть сжигать данные изделия в специализированных установках, возможны вредные выбросы токсичных веществ в атмосферу.

В связи с этим, выгоднее всего проводить рециклинг, т.е. процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза.

Цель данной работы — провести обзор литературы для анализа существующих методов рециклинга отходов пластмасс. Изучить особенности методов и сделать выводы об их целесообразности.

Существует несколько направлений утилизации отходов пластмасс:

- переработка их по заводской технологии [2];
- пиролиз или сжигание совместно с твердыми бытовыми отходами/раздельное сжигание в специальных печах [1];
- использование отходов пластмасс как готового материала в других технологических процессах [3];

— захоронение на полигонах и свалках.

Оптимальным методом утилизации из выше перечисленных является переработка пластмасс по заводской технологии.

Данный способ разделен на несколько стадий:

Первый шаг — это отделение непластмассовых компонентов, таких как картон, бумажные изделия, деревянные и металлические детали, и сортировка отходов по внешнему виду.

Второй шаг — измельчение отходов пластмассы до нужных размеров (иногда производится несколько раз).

Третья стадия представляет собой отмычку измельченных отходов от различных загрязнений.

На четвертой стадии определяется способ разделения отходов по видам пластмасс. Существует два случая: если это мокрый способ, то сначала производится классификация отходов, а затем уже сушка; если же используются сухие методы, то сначала измельченные отходы сушат и только потом классифицируют. Высушенные отходы со стабилизаторами, красителями и наполнителями, если это необходимо, гранулируют.

На заключительной ступени гранулят перерабатывают в изделия.

Следует отметить, что данный способ переработки является очень трудоемким и дорогостоящим, поэтому на практике иногда даже исключают от 3–5 ступеней это процесса. [6]

Вторичное использование отходов пластмасс как готового материала — еще один из актуальных способов утилизации. В случае использования отходов пластмасс для производства строительных материалов допускается наличие в отходах непластмассового сырья.

Данный способ переработки не требует сортировки пластмасс и очистки от загрязнений. Отходы для производства строительных изделий из пластмасс перерабатываются прямым термоформованием.

Отходы пластмасс в некоторых случаях смешиваются со связующим раствором или гашеным гипсом. Такие растворы могут применяться для покрытий, блоков, панелей, облицовочного материала. Дорожные покрытия можно получить путем смешивания отходов термопластов и битумом, минеральным маслом или наполнителями. [8]

Когда отходы не удается утилизировать или найти им практическое применение используются термические методы. Пиролиз, т.е. процесс переработки отходов без доступа кислорода на всех стадиях.

Данный способ полностью безопасен, никаких выбросов в атмосферу не происходит. Пиролиз проходит в несколько стадий:

1) в верхнюю часть реактора пиролизной установки поступают твердые бытовые отходы, которые спускаются ниже через швельшахту.

2) подсушивание сырья происходит в верхних слоях реактора, далее оно поступает в сам реактор.

3) затем сырье попадает в среднюю часть реактора, где и проходит сам процесс пиролиза.

4) переработанные бытовые отходы оказываются в нижней части реактора, и

5) выводятся наружу.

Результатом пиролиза могут служить соединения сложной органической структуры, которые становятся более простыми нетоксичными жидкими, газообразными или даже маслянистыми. Данные соединения не имеют фиксированной температуры плавления, они размягчаются, затем плавятся.

Время плавления составляет до десятков минут. Температура определяет скорость процесса в зависимости от сырья. [4, 10]

Отдельное внимание стоит уделить захоронению отходов. К недостаткам этого метода можно отнести значительные затраты на транспортировку отходов.

Также для захоронения необходимо большое количество свободных земельных участков. Самой негативной стороной этого процесса является экологическая опасность в виде распространения инфекций, загрязнения грунтовых вод и атмосферы, пожаров. [9]

Во всем мире уже давно осознали, что выкидывать мусор неэкономично, ведь мусор — это прежде всего сырье.

В некоторых странах Европы действует закон о разделном сборе мусора, который значительно помогает справляться с такой серьезной проблемой, как отходы.

Для России вторичная переработка отходов полимеров — дело новое, здесь все только начинает развиваться. Но во многих городах уже есть предприятия по переработке пластика.

Например, московская компания «Эко-система» сотрудничает со многими городами России и производит вывоз мусора. В том числе и Томск, где также есть пункты приема отходов пластмасс. После сбора отходов полимеров у населения, мусор отправляют на переработку на химические предприятия, специализирующиеся на производстве полистирола. Но это только начало, через несколько лет переработка пластмасс станет очень актуальна. [5, 7, 9]

Проводя рециклинг, мы не только утилизируем отходы промышленности, но и сохраняем ресурсы окружающей среды. Утилизация отходов пластмасс намного безопаснее и эффективнее, чем сжигание или захоронение. Вторичное сырье, получаемое путем рециклинга, используется во многих отраслях промышленности. Именно это, рано или поздно, будет способствовать улучшению экологического климата, росту числа предприятий как малого, так и среднего бизнеса, предоставлению новых мест для трудоустройства специалистов, сохранению не только природных, но и энергетических ресурсов России для последующих поколений и трансформации нашего государства в высоко развитый социум с понятной и доступной обществу политикой в сфере охраны окружающей среды и здоровья нации.

Литература:

1. Пат. 2459843 Российская Федерация, МПК В29В17/00, F23G5/027. Способ переработки термопластов и установка для его реализации/Шаповалов Ю.Н.; заявитель и патентообладатель Ульянов А.Н. — заявл. 15.12.2010; опубл. 27.08.2012
2. Пат. 2412804 Российская Федерация, МПК В29В 17/00. Способ предварительной обработки, переработки или вторичного использования термопластичного полимерного материала/Венделин Герхард; заявитель и патентообладатель ЭРЕМА ЭНДЖИНИРИНГ РИСАЙКЛИНГ МАШИНЕН УНД АНЛАГЕН ГЕЗЕЛЛЬШАФТ М.Б.Х. — заявл. 13.11.2007; опубл. 27.02.2011
3. Пат. 2492051 Российская Федерация, В29С70/52. Способ изготовления профилированной преформы и профилированной детали из композитных пластмасс/НИЧ Кристиан (DE); заявитель и патентообладатель ЭРБУС ОПЕРЕЙШНС ГМБХ (DE) — заявл. 27.02.2009; опубл. 10.09.2013
4. Переработка мусора (ТБО) — инвестиции в будущее. [Электронный ресурс] — URL: <http://ztbo.ru/o-tbo/stati/piroliz/piroliz-ponyatie-texnologiya-process-sxeama-produkti>
5. Переработка пластика в России и зарубежом. [Электронный ресурс] — URL: http://www.cleandex.ru/articles/2008/03/18/residue_utilization21
6. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка. Гринин А.С., Новиков В.Н.М.: Фаир-Пресс, 2002. — 336 с.
7. Пункты приема пластиковых отходов в Томске. [Электронный ресурс] — URL: <http://punkti-priema.ru/plastik/tomsk>
8. Рециклинг отходов: специализированный информационно-аналитический журнал. [Электронный ресурс] — URL: http://www.wasterecycling.ru/o_zhurnale.jdx
9. Твердые бытовые отходы [Электронный ресурс] URL: <http://www.solidwaste.ru/>
10. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2011, № 3, с. 208–215. Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет.

Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды

Еремеева Алена Сергеевна, студент;

Донченко Марина Игоревна, студент;

Бучельников Виктор Сергеевич, студент;

Перегудина Елена Владимировна, ассистент;

Азарова Светлана Валерьевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Методами биотестирования и биоиндикации определяется наличие в окружающей среде загрязнителя по состоянию определенных организмов, наиболее чувствительных к изменению экологической обстановки. Первые схемы растений — индикаторов горных пород были представлены в конце XIX в. А. П. Карпинским.

Биоиндикация — это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. В полной мере это относится ко всем видам антропогенных загрязнений. Основной задачей биоиндикации является разработка методов и критериев, которые могли бы адекватно отражать уровень антропогенных воздействий с учетом комплексного характера загрязнения и диагностировать ранние нарушения в наиболее чувствительных компонентах биотических сообществ. Организмы и сообщества организмов, жизненные функции которых тесно коррелируют с определенными факторами среды и могут применяться для их оценки, называются биоиндикаторами.

Под биотестированием обычно понимают процедуру установления токсичности среды с помощью тест — объектов — специально отобранных и выращиваемых живых организмов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения их жизненно важных функций [8].

Цель нашей работы — провести литературный обзор по методам биотестирования и биоиндикации, которые используются для оценки состояния компонентов природных сред в настоящее время.

Для определения токсичности среды используются различные методы, в зависимости от среды, которую нужно проверить. Каждый метод использует свой тест-объект. Тест-объекты для биотестирования, используемые в настоящее время [1–7, 9–11], представлены в таблице 1.

У каждого метода есть свои особенности. В общем охарактеризовать методы можно по видам используемых тест-объектов и способам анализа их реакций на загрязнение природной среды.

1. Способ биоиндикации загрязнения воздуха. Изобретение относится к экологии, в частности к оценке качества атмосферного воздуха по состоянию лишайников-биоиндикаторов. При осуществлении способа используют палетку, изготовленную из прозрачной и гибкой полимерной пленки толщиной 0,2 мм, в форме прямоугольника размером 6×28 см с закругленными краями,

на поверхности палетки выгравирован измерительный прямоугольник, шириной 5 см и длиной 20 см, разграфленный на ячейки размером 1×1 см, прикрепленный концами на коре дерева. Способ позволяет более упрощенно и достоверно определить загрязнение воздуха исследуемой территории.

2. Способ биоиндикации водоемов. Изобретение относится к области физики и биологии, может быть использовано для экологического мониторинга водоемов. Способ биоиндикации водоемов включает отбор проб обитающих в водоеме планктонных организмов, определение уровня загрязнения путем их анализа и оценку результатов анализа, причем определение уровня загрязнения осуществляют путем филогенетического анализа генов рибосомальной РНК (18S рРНК) планктонных организмов в пробе, анализируют филогенетические деревья, сконструированные по консервативному гену 18S рРНК и выявляют эволюционные отношения исследуемого организма с другими сапробионтами, а оценку результатов анализа осуществляют следующим образом: при высоком (более 85%) значении бутстреп-поддержки кластеров, включающих исследуемые планктонные организмы и устойчивые сапробионты, делают следующие выводы:

— при объединении в один кластер устойчивых индикаторных организмов ксено- и олигосапробных (или исключительно ксеносапробных) водоемов и исследуемого планктонного организма определяют, что водоем находится в благополучном экологическом состоянии и угроза негативного антропогенного воздействия отсутствует,

— при объединении в один кластер устойчивых индикаторных организмов олиго- и мезосапробных (или исключительно олигосапробных) водоемов и исследуемого планктонного организма определяют, что водоем находится в нестабильном (в переходном от благополучного к неблагоприятному состоянию) экологическом состоянии, испытывает несущественную антропогенную нагрузку, обладает способностью к самовосстановлению и не нуждается в осуществлении дополнительных природоохранных мероприятий,

— при объединении в один кластер устойчивых индикаторных организмов мезо- и полисапробных (или исключительно мезосапробных) водоемов и исследуемого планктонного организма определяют, что водоем находится в неблагоприятном состоянии и испытывает существенную антропогенную нагрузку, естественной спо-

Таблица 1. Применение различных тест-объектов для биоиндикации и биотестирования

Исследователи	Тест-объект	Оцениваемые параметры	Оцениваемый объект
Балаян Алла Эдуардовна; Саксонов Михаил Наумович; Стом Дэвард Иосифович; Стом Алина Дэвардовна [3].	губка (<i>Spongia</i>)	увеличение пузыревидных клеток	водная среда
Фролова Людмила Леонидовна; Фирсова Светлана Станиславовна [11].	Планктонные организмы	самовосстановление	
Руднева Ирина Ивановна; Шайда Валентин Григорьевич; Кузьминова Наталья Станиславовна [9].	личинки черноморских рыб атерины (<i>Atherina hepsetus</i> , <i>Atherina mochon pontica</i>)	теплопродукция	
Левина Ирина Леонидовна; Щербакова Наталья Ивановна; Полуян Анна Яковлевна [7].	пестициды	коэффициент пороговых концентраций	вода и донные отложения Азовского и Черного морей
Афанасьев Дмитрий Федорович; Цыбульский Игорь Евгеньевич [2].	микроводоросли вида <i>Scenedesmus apiculatus</i>	флуоресцентные характеристики	
Кузьминова Наталья Станиславовна [6].	культуры одноклеточных морских микроводорослей <i>Platymonas viridis</i> Rouch и <i>Dunaliella salina</i> Teod	численность клеток водорослей	водная среда (Морская вода)
Азарова Светлана Валерьевна [1]; Жорняк Лина Владимировна [4]; Таловская Анна Валерьевна [10].	мушка <i>Drosophila melanogaster</i>	мутации	отходы горно — добывающих предприятий Республики Хакасия; почвы; аэрозоли
Заалишвили Владислав Борисович; Алборов Иван Давыдович; Бадтиев Юрий Саламович; Тедеева Фатима Георгиевна; Алагов Азамат Асланбекович [5].	лишайники	выживаемость	атмосферный воздух

способности к самовосстановлению недостаточно и водоем нуждается в осуществлении природоохранных мероприятий,

— при объединении в один кластер устойчивых индикаторных организмов полисапробных водоемов и исследуемого планктонного организма делают вывод о наличии локальной экологической катастрофы и необходимости принятия безотлагательных восстановительных мер. Способ обеспечивает повышение достоверности результата биомониторинга для использования без ограничения территории, независимо от географического местоположения исследуемого водоема.

3. Способ биологической оценки токсичности морской среды. Способ биологической оценки токсичности морской среды относится к биологическим способам оценки экологического риска и анализа загрязнения водной среды и может быть использован в марикультуре, водной токсикологии, рыбоводстве. В способе в качестве биологических тест — объектов используются личинки черноморских рыб атерины (*Atherina hepsetus*, *Atherina mochon pontica*), которые помещаются в тестируемую

среду и в стерилизованную морскую воду. Контролем служит тестируемая среда и стерилизованная морская вода без токсиканта. Проводят микрокалориметрические измерения теплопродукции личинок и на основании расчета удельной теплопродукции, а также ее снижения у тест — объектов, подвергнувшихся действию токсикантов по отношению к показателям интактных личинок, делают вывод об уровне токсичности морской среды.

4. Способ определения влияния токсичности сточных вод на водные соленые среды. Способ определения влияния токсичности сточных вод на водные соленые среды относится к водной токсикологии и предназначен для оценки токсичности морской среды, содержащей сточные воды.

Способ состоит из определения показателей роста культуры морской одноклеточной водоросли в тестируемой воде и включает культивирование культуры морской одноклеточной водоросли, процедуру биотестирования, состоящую из отбора проб воды, внесения в контроль и в тестируемую среду инокулята культивируемой водоросли, подсчета численности клеток водоросли. В качестве тест — объектов используют культуры одно-

клеточных морских микроводорослей *Platymonas viridis* Rouch и *Dunaliella salina* Teod, на которых проводят долгосрочный (15-суточный) эксперимент. Микроводоросль *Platymonas viridis* Rouch используют для оценки влияния токсичности стоков на морскую среду.

Тестирование с применением *Drosophila melanogaster* заключается в том, что исследуемый объект помещается в среду, которую необходимо проверить на токсичность. Далее за мушками ведется наблюдение, в ходе которого можно сделать вывод о состоянии данной среды. Тестирование с применением *Drosophila melanogaster* позволяет на более тонком уровне (посредством определения мозаиков) определить отрицательное влияние поллютантов.

Из таблицы следует, что в настоящее время для биоиндикации водных объектов чаще всего используют различные водные организмы, для биотестирования атмосферного воздуха добавляются лишайники, мушки, для отходов горно-добывающих предприятий и почв — дрозофилы.

Для оценки токсичности изучаемых объектов исследователями разных стран используются в качестве тест-си-

стем различные организмы: от бактерий до млекопитающих. Конечной целью всех биотестов является оценка безопасности или иных свойств исследуемого объекта на организмах-моделях и на основании полученных результатов прогнозирование реакции организма человека и/или животных на этот объект. Наиболее известные тест-объекты: 1) культуры клеток тканей человека и животных; 2) одноклеточные зеленые водоросли (хлорелла, требоуксия из лишайников и прочее); 3) простейшие: инфузория-туфелька; 4) бактерии; 5) членистоногие: рачки дафния и артемия; 6) рыбы; 7) насекомые; 8) мох: мниум; 9) цветковые: злак плевел, кресс-салат. Из всего многообразия разработанных и апробированных тест-систем в нашей стране узаконены лишь биотесты на ракообразных (дафниях или цериодафниях), водорослях (сценедесмус или хлорелла) и рыбах (гуппи или данио) [1,4]. Соответственно, для получения более корректной информации о токсичности исследуемых объектов можно рекомендовать использовать одновременно несколько тест-объектов с учетом их специфики.

Литература:

1. Азарова, С.В. Отходы горно-добывающих предприятий и комплексная оценка их опасности для окружающей среды (на примере объектов республики Хакасия): Автореферат Дис. ... канд. геол.-мин. наук. — Томск, 2005 г. — 21 с.
2. Афанасьев, Д.Ф., Цыбульский И.Е. Способ оценки токсичности компонентов среды Азовского и Черного морей. [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения: 26. 02. 2015).
3. Балаян, А.Э., Саксонов М.Н., Стом Д.И., Стом А.Д. Способ определения токсичности водной среды. [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения: 15. 02. 2015).
4. Жорняк., Л.В. Эколого — геохимическая оценка территории г. Томска по данным изучения почв: Автореферат Дис. ... канд. геол.-мин. наук. — Томск, 2009 г. — 21 с.
5. Заалишвили, В.Б., Алборов И.Д., Бадтиев Ю.С., Тедеева Ф.Г., Алагов А.А. Способ биоиндикации загрязнения воздуха. [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения: 23. 02. 2015).
6. Кузьмина, Н.С. Способ определения влияния токсичности сточных вод на водные соленые среды. [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения: 23. 02. 2015).
7. Левина, И.Л., Щербакова Н.И., Полуян А.Я. Способ токсического действия пестицидов на водные объекты. [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения: 12. 03. 2015).
8. Ляшенко, О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды. — Санкт-Петербург: Издательство СПбГТУРП, 2012. — 67 с.
9. Руднева, И.И., Шайда В.Г., Кузьмина Н.С. Способ биологической оценки токсичности морской среды. [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения: 13. 02. 2015).
10. Таловская, А.В. Оценка эколого — геохимического состояния районов г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей: Автореферат. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. — Томск, 2008 г. — 23 с.
11. Фролова, Л.Л., Фирсова С.С. Способ биоиндикации водоемов. [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения: 13. 02. 2015).

Перспективы промышленного производства геополлимерных вяжущих на основе отходов горнодобывающей промышленности

Ерошкина Надежда Александровна, кандидат технических наук, инженер-исследователь;

Коровкин Марк Олимпиевич, кандидат технических наук, доцент;

Теплова Марина Фаридовна, магистрант

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Рассмотрены преимущества технологии геополлимерных материалов. Приведен анализ проблем, не позволяющих наладить промышленное производство и широкое использование этих материалов в строительстве. Предложены пути решения этих проблем.

Ключевые слова: геополлимерные вяжущие, энергосберегающие технологии, отходы горнодобывающей промышленности.

Развитие экономики, повышение качества жизни невозможно без строительства новых и реконструкции существующих промышленных, транспортных, жилых и общественных зданий и сооружений. Необходимое увеличение объемов производства строительной индустрии может быть достигнуто за счет значительного роста добычи минерально-сырьевых ресурсов. Однако повышение интенсивности добычи полезных ископаемых на разрабатываемых месторождениях и ввод в эксплуатацию новых месторождений сопряжены с определенными экологическими проблемами, что в значительной степени снижает достигнутое в результате строительства повышение качества жизни.

Решение проблемы снижения ресурсоемкости строительной индустрии возможно за счет вовлечения в производство строительных материалов многотоннажных отходов в качестве исходного сырья. Несмотря на то, что эта задача стоит перед строительным материаловедением уже достаточно давно, доля отходов в сырье для производства строительных материалов на сегодняшний день все еще не велика.

Незначительные объемы производства строительных материалов, изготовленных на основе отходов и побочных продуктов промышленности, можно объяснить следующими факторами: нестабильностью состава отходов; низкой платой за хранение отходов на свалках и полигонах; дешевизной и доступностью природного сырья. Можно считать, что в настоящее время развитие технологий, основанных на использовании отходов, находится в нашей стране на начальном этапе. Сегодня лишь некоторые из подобных технологий позволяют получать строительные материалы на основе отходов с более высокими, чем у традиционных материалов, технологическими, эксплуатационными и экономическими характеристиками.

Более благополучная ситуация складывается в промышленно развитых странах, в которых большая часть промышленных отходов находит применение. Создание комплекса технологий, в которых применяются отходы, стала возможной в результате проведения больших объемов научно-исследовательских работ, направленных

на решение проблемы утилизации побочных отходов промышленности.

Разработка технологий геополлимерных материалов на основе природных и техногенных алюмосиликатных материалов относится к числу наиболее перспективных направлений создания новых энерго- и ресурсосберегающих технологий [1–4]. Расчеты показывают, что суммарные затраты тепловой и электрической энергии для производства геополлимерных материалов в 2–3 раза ниже, чем энергетические затраты для производства традиционных строительных материалов (см. рис. 1).

Кроме экономической составляющей снижения энергопотребления строительной индустрии в последнее время большее значение получает его экологическая составляющая. Соотношение выбросов углекислого газа и портландцемента на современных предприятиях находится в интервале 0,7...1. Замена портландцемента на геополлимерное вяжущее позволяет снизить выбросы в атмосферу этого парникового газа (рис. 2). С учетом того, что производство портландцемента дает около 5% промышленных выбросов углекислого газа роль этого фактора в будущем может иметь решающее значение при определении направлений развития промышленности строительных материалов.

Следует отметить, что интенсивность разработки геополлимерных материалов и их исследования в странах с быстрорастущей экономикой — Китае, Индии, Бразилии, странах Юго-Восточной Азии — сопоставима с интенсивностью исследований по этой тематике в промышленно развитых странах. Это связано с большими объемами неиспользуемых промышленных отходов, потенциально пригодных для производства геополлимеров.

Особое внимание развитию технологии геополлимеров уделяется в Китае, что связано с потребностью в вяжущих для реализации колоссальных объемов промышленного, транспортного и жилищного строительства в этой стране. Несмотря на то, что в Китае сосредоточено больше половины мирового производства портландцемента и цементная промышленность продолжает демонстрировать высокую динамику роста, китайские исследователи ак-

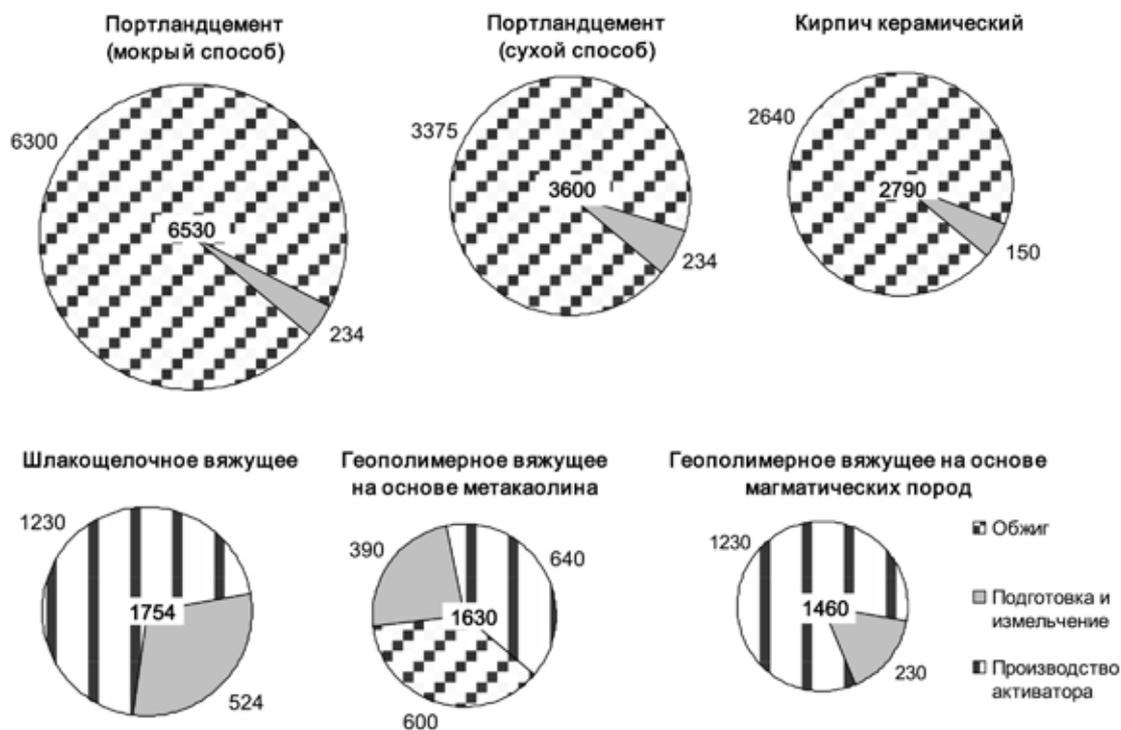


Рис. 1. Затраты энергии на производство различных видов строительных материалов в кДж/кг готовой продукции

тивно занимаются созданием технологий геополимеров. Это связано с возможностью производить такие вяжущие на основе золошлаковых отходов тепловых электростанций и других промышленных отходов.

В промышленно развитых странах со строгим экологическим законодательством золошлаковые отходы ТЭС, шлаки, отходы горной промышленности в большинстве своем находят применение в строительстве и других от-

раслях. В развивающихся странах, таких как Китай, Индия, страны Латинской Америки, промышленные отходы могут рассматриваться как сырьевой ресурс для создания подотраслей производства новых видов строительных материалов, в том числе на основе технологии геополимеров. В связи с этим значительных темпов развития крупномасштабных производств следует ожидать в развивающихся странах с быстрорастущей экономикой.

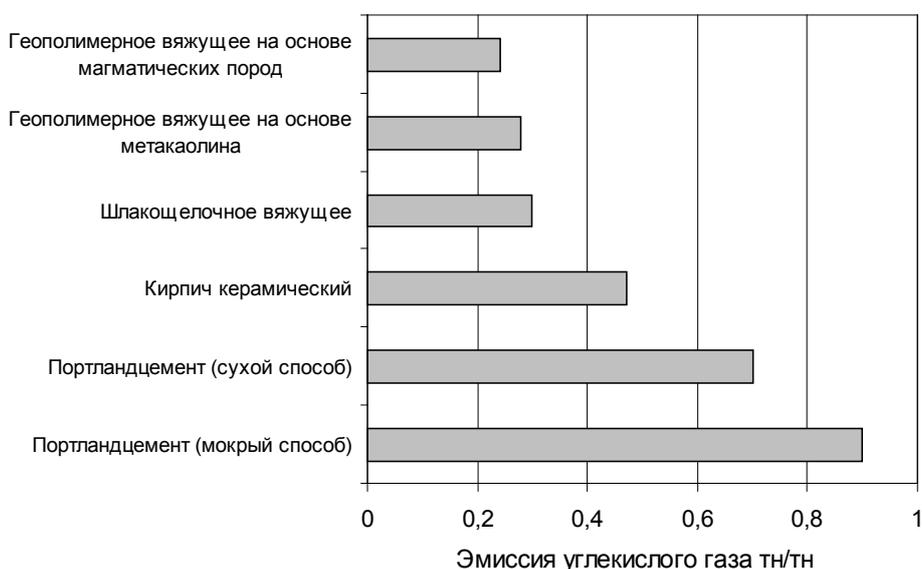


Рис. 2. Эмиссия углекислого газа при производстве различных видов строительных материалов

Несмотря на значительные преимущества геополимерных материалов их производство ни в одной из стран не вышло на промышленный уровень. К числу основных причин, не позволяющих развернуть массовое производство геополимеров, можно отнести недостаточную исследованность закономерностей, определяющих технологические и эксплуатационные свойства этих материалов, непостоянство характеристик промышленных отходов, используемых в качестве сырья и отсутствие стандартов на геополимерные материалы.

В России имеются большие запасы отходов производства, которые могли бы использоваться при производстве геополимерных строительных материалов по энерго- и ресурсосберегающим технологиям. К числу таких отходов относятся золы ТЭС и доменные шлаки. Однако наибольшее количество потенциального сырья для производства геополимерных материалов образуется в горнодобывающей промышленности [5]. Объемы производства таких отходов составляют десятки миллионов тонн [6].

Для обозначения геополимерного вяжущего на основе отходов добычи и переработки магматических горных пород в нашей стране иногда используют термин «минерально-щелочное вяжущее» [5]. По технологическим и эксплуатационным свойствам это вяжущее не является полным аналогом портландцемента. По ряду свойств геополимерные вяжущие на основе горных пород уступают цементу. Однако, уже сегодня данные, полученные при исследовании минерально-щелочного вяжущего, дают возможность разработать его промышленную технологию и заменить цемент при производстве некоторой части номенклатуры сборных железобетонных изделий. Промышленное применение геополимерного вяжущего позволит не только снизить дефицит цемента, но и решить некоторые экологические проблемы горнодобывающей отрасли.

На предприятиях, занимающихся добычей щебня, ежегодно образуется несколько миллионов тонн отходов в виде отсевов дробления, использование которых в строительстве весьма ограничено. На ведущем предприятии по добыче и переработке щебня России ОАО «Павловск-Гранит» получает развитие направление глубокой переработки отсева дробления щебня, заключающейся в его сепарации на фракции за счет промывки отсева в спиральном классификаторе и удалении пылевидной части — пульпы [6]. Частично востребованными в дорожном строительстве и при изготовлении мелкозернистых бетонов являются фракции 0,2...5 мм, количество которых при сепарации составляет около 80% [7]. Невостребованные дисперсные фракции 5...200 мкм и менее, по нашему мнению, могут найти рациональное применение при изготовлении геополимерного вяжущего.

В настоящее время использование геополимерных вяжущих на основе различного сырья не выходит за рамки опытно-промышленного применения [1–5]. Это вполне оправданно с учетом недостаточной изученности этого материала. Увеличение объемов использования геополимерных вяжущих, применение их для производства ответственных конструкций возможно после получения исчерпывающих знаний о процессах структурообразования, происходящих в них, а также о процессах, протекающих в этих материалах в различных условиях эксплуатации в результате проведения системных исследований всех стадий жизненного цикла геополимеров — от условий образования и свойств сырья до эксплуатационного поведения этих материалов и возможностей их утилизации. После решения этих задач возможно создание предприятий по производству строительных материалов на основе геополимерных вяжущих.

Литература:

1. Sumajouw, D. M. J. Fly ash-based geopolymer concrete: study of slender reinforced columns/D. M. J. Sumajouw, D. Hardjito, S. E. Wallah, B. V. Rangan // *Journal of Materials Science*. 2007. Vol. 42, № 9. P. 3124–3130.
2. Sumajouw, M. D. J. Low-calcium fly ash-based geopolymer concrete: reinforced beams and columns: Research Report GC3/M. D. J. Sumajouw, B. V. Rangan. — Faculty of Engineering Curtin University of Technology Perth, Australia, 2006.
3. Aldred, J. Is geopolymer concrete a suitable alternative to traditional concrete?/J. Aldred, J. Day // 37th Conference on our world in concrete & structures, CI-PREMIER PTE LTD, (29–31 August 2012), Singapore. URL: http://www.wagnerscft.com.au/files/9713/4870/0921/geopolymer_concrete_singapore_2012.pdf (дата обращения 6.5.2015).
4. World's first public building with structural Geopolymer Concrete/URL: <http://www.geopolymer.org/news/worlds-first-public-building-with-structural-geopolymer-concrete> (дата обращения 6.5.2015).
5. Ерошкина, Н. А. Минерально-щелочные вяжущие: моногр./Н. А. Ерошкина, В. И. Калашников, М. О. Коровкин. — Пенза: ПГУАС, 2012. — 152 с.
6. Макеев, А. И. Глубокая переработка отсевов дробления гранитного щебня для их комплексного использования в производстве строительных материалов // *Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура*. — 2010. — Вып. № 1 (17). — с. 92–97.
7. Макеев, А. И. Научно-техническое обоснование технологии глубокой переработки отсевов дробления гранитного щебня // *Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура*. — 2011. — Вып. № 3 (23). — с. 56–67.

To the drinking water quality

Затонов Иван Андреевич, студент;
 Никонова Елена Демьяновна, студент;
 Кобзева Надежда Александровна, старший преподаватель
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Zatonov Ivan Andreyevich, student,
 Nikonova Elena Demyanovna, student,
 Kobzeva Nadezda Alexandrovna, senior Lecturer,
 Tomsk Polytechnic University (Tomsk)

The paper is devoted to the problem of pure drinking water.

Key words: *drinking water, drinking water standards, underground waters.*

Introduction

Common knowledge, water is essential for human health:

- 1) over 60% of the human body consists of water;
- 2) brain is over 70% water;
- 3) 80% by weight of blood is water.

Drinking water is water safe enough to be consumed by humans or used with low risk of direct or long period harm. In the most developed countries the tap water supplied to households, commerce and industry meets the water quality potability standards, even though only a very small proportion is actually consumed or used in food preparation [1].

Drinking water contains small amounts of bacteria. Most of these bacteria are generally not harmful. Chlorine is usually added to drinking water to prevent bacterial growth while the water streams through pipelines. This is why drinking water also contains minimal amounts of chlorine.

Today the problem of drinking water quality in many areas is one of the main global problems which should be solved in the first place.

How is drinking water quality protected?

All countries have their own legal drinking water standards. The standards are set to be protective of public health and the definition of wholesome reflects the importance of ensuring that water quality is acceptable to consumers.

These prescribe which substances can be in drinking water and what the maximum amounts of these substances are. The standards are called maximum contaminant levels. They are formulated for any contaminant that may have adverse effects on human health and each company that prepares drinking water has to follow them up. If water will be purified to make it suitable to drink it will be tested for a number of dangerous pollutants, in order to establish the present concentrations. After that, one can determine how much of the contaminants have to be removed and if necessary purification steps can be progressed [2].

Globally, the most prevalent water quality problem is eutrophication (excessive richness of nutrients in a lake or other body of water, frequently due to runoff from the land, which

causes a dense growth of plant life and death of animal life from lack of oxygen), a result of high-nutrient loads (mainly phosphorus and nitrogen), which substantially impairs beneficial uses of water. Major nutrient sources include agricultural runoff, domestic sewage (also a source of microbial pollution), industrial effluents and atmospheric inputs from fossil fuel burning and bush fires.

Underground waters are the most protected from anthropogenic influence, but, despite it, water quality in areas of intensive water intake doesn't adapt to drinking requirements [3].

The aim of this paper is to consider underground waters usage problems in Tomsk region.

Underground waters are used for supplying the population of Tomsk region with drinking water. The share of underground water in the balance of household and drinking water supply of Tomsk administrative districts is 90–92%, and the surface waters are used only in Tomsk and Asinovsky districts, mainly for hot water supply and technical purposes [4].

The main part of the total water consumption is provided from surface sources for industry needs, especially of enterprises of chemical and petrochemical industries, and the maximum load rests upon the Tom River.

The main problems of the condition of water bodies in Tomsk region are:

- 1) The quality of drinking water and pollution of sources of drinking water supply.
- 2) Pollution of surface water bodies.
- 3) The condition of courses and banks of water bodies.
- 4) The marshiness of the territory of Tomsk region.

The surface waters in Tomsk region cannot be used for organization of centralized water supply owing to their vulnerability because of anthropogenic pollution. The rivers, at banks of which the largest residential areas are situated, are highly polluted as a result of repeated disposals of untreated sewage of industry, agricultural production, lumbering operation, oil and gas extraction industries.

Underground water is only reliable source of high-quality household and drinking water supply of the population of the Tomsk region. Underground water reserves are capable of

meeting Tomsk Region citizens' needs not only at present, but in long term as well.

At the same time, the quality of underground water in natural conditions by a number of such indices as contents of iron, manganese, in separate cases — of phenols, nitrogen-containing substances, oil products, and in some northern districts — water dissolved gases (hydrogen sulphide, methane), does not meet requirements of Sanitary Regulations and Standards. In bacteriological terms, the waters, as a rule, meet the existing requirements.

However special water treatment before drinking water supply is carried out only at large intake facilities. The water, as a rule, is primitive at smaller and most decentralized intake facilities, while there is no treatment at single development wells. In these cases the population uses untreated water for meeting their needs. At many operating water intake facilities the zones of sanitary protection are not established or not maintained. Out of 830 water use facilities only 378 (about 46%) of them have licenses for underground water production, at other facilities the production is unlicensed, and consequently there is uncontrolled use of underground water resources there. An important problem is pres-

ence of a big number of self-pumping and abandoned wells, which are almost never eliminated [4].

Tomsk artesian water intake is one of Russia's largest engineering constructions of this type (it includes 198 wells, located on the 3 lines connected of more than 60 km qanat length, the water treatment station and water disinfection).

Water conditioning systems (water purification) Tomsk underground water intake includes a traditional iron removal process simplified method of aeration followed by filtration through a fast filters. For disinfection use chlorination.

Water conditioning systems (water purification) Tomsk underground water intake includes a traditional iron removal process and then filtering through fast filters. Chlorination is used for disinfection [5].

The quality of drinking water of the city of Tomsk, the efficiency of sewage treatment plants is 95% [5].

However, there is poor water quality in settlements Stepanovka, Anikin, Basandayka, Loskutov, Timiryazev, Dzerzhinsky, where local artesian wells, water treatment plants are not available. Iron removal stations only planned to implementation for the centralized water supply [5].

References:

1. Drinking water. From Wikipedia, the free encyclopedia // available at: http://webslinger81.appspot.com/en.wikipedia.org/wiki/Drinking_water
2. Water Treatment Solutions. Available at: <http://www.lenntech.com/applications/drinking/faq/drinking-water-faq.htm>.
3. Naymushina O. Drinking water supply of Tomsk (Western Siberia, Russia): Groundwater resources and quality // 14th SGEM GeoConference on Water Resources. Forest, Marine And Ocean Ecosystems, www.sgem.org, SGEM2014 Conference Proceedings, June 19–25, 2014, Vol. 1, 215–222 pp.
4. Investment portal of the Tomsk Region // Available at: http://www.investintomsk.com/tomskaya_oblast/prirodnye_resursy/
5. Nauchnye trudy «Regional'nye problemy kachestva vody i sohraneniya zdorov'ya naseleniya», vypusk 21, Lipeck, 2009, 346 s.

Значимость организации мусороперегрузочных станций в аспекте утилизации твердых бытовых отходов

Курбанова Шахноза Иркиновна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель;
Рашидов Валихон Акмалжанович, ассистент;
Абдулазизов Расул Абдужаббарович, студент;
Илясов Орифхон Алимович, студент
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Обострение проблемы рационального управления отходами связано не только с ростом населения и расширением городских территорий, но и с усложнением морфологического состава отходов. Тенденция увеличения образования муниципальных отходов, отмечаемая во всем мире, означает угрозу для окружающей среды, для здоровья людей.

Ключевые слова: санитарная очистка населенных мест, твердые бытовые отходы, мусороперегрузочные станции.

Significance of the aspect transfer stations in solid waste management

Kurbanova Sh. I.,
Rashidov V. A.,
Abdulazizov R. A.,
Ilyasov O. A.
Tashkent medical academy, Tashkent

The aggravation of a problem of rational waste management is connected not only with growth of the population and expansion of urban areas, but also with complication of morphological structure of waste. The tendency of increase in formation of municipal waste noted around the world means threat for environment, for human health.

Key words: sanitary cleaning of the occupied places, municipal solid waste, garbage reloading stations.

Создание оптимальных условий для улучшения экологического состояния территории Узбекистана является стратегическим компонентом национальной безопасности, важнейшим аспектом защиты жизненно важных интересов государства, общества и личности в республике. Экологическая политика Республики Узбекистан проводится на основе Конституции (1992), законодательства, Концепции национальной безопасности Республики Узбекистан (2013), принципов Рио-де-Жанейрской (1992) и Йоханнесбургской декларации (2002) по охране окружающей среде и устойчивому развитию тысячелетия, принятых ООН, а также с учётом обязательств республики, вытекающих из международных конвенций и соглашений [1, 4, 5].

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов неотделимы от решения проблем с формированием и утилизации отходов. Эффективный контроль за образованием, хранением, обработкой, транспортировкой и удалением отходов имеет чрезвычайно важное значение для здравоохранения, охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и обеспечения устойчивого развития страны [2, 3].

В соответствии с законами Республики Узбекистан «Об охране природы» (1992) и «Об отходах» (2002) ре-

гулирование в области управления отходами осуществляется и контролируется государством. В настоящее время одним из направлений по управлению отходами является организация своевременного сбора с последующей их транспортировкой и размещением на полигонах, оборудованных хранилищах для токсичных отходов и их утилизации. Полигон — один из надежных способов избавления от мусора. В самом начале полигоны представляли собой обычные свалки. Затем стали закапывать мусор в землю, чтобы избавиться от запаха, пыли и разных вредных воздействий. Современный полигон похож на слоеный пирог — слой отходов, слой земли. После окончательного заполнения его закрывают специальным покрытием, а затем — землей. За законсервированным полигоном наблюдают в течение многих лет: особенно за состоянием подземных вод. Если даже произойдет загрязнение, то будет вовремя обнаружено. Но в последние годы больше внимания уделяется переработке твердых бытовых отходов (ТБО). Поэтому целью нашего исследования послужил анализ вопросов организации утилизации твердых бытовых отходов в настоящее время в республике.

Собственные исследования

Мусороперегрузочные станции (МПС) позволяют централизованно осуществлять сбор мусора в больших объ-

ектах и запрессовку его с высоким давлением в контейнеры для последующей перевозки на сортировочный комплекс или захоронение на полигон. Преимуществом применения мусороперегрузочной станции является значительное сокращение затрат на вывоз отходов, снижение средств на содержание парка мусоровозов и его более эффективное использование, уменьшение объёма выхлопных газов благодаря снижению интенсивности движения спецтехники на полигон. Технологический процесс мусороперегрузочной станции состоит с загрузки с эскады в стационарный пресс через высокий загрузочный бункер при помощи разгрузки мусоровоза. Затем осуществляется загрузка при помощи контейнера по транспортной ленте. Образующиеся отходы перемещаются в загрузочную воронку, установленную на прессе.

Опыт мусороперегрузочной станции показал, что применение мусороперегрузочной станции позволит снизить расходы на транспортирование ТБО в места обезвреживания, уменьшить количество собирающих мусоров, извлечь утильные фракции из ТБО, установить контроль за составом поступающих ТБО, исключить накопление собирающих мусоровозов и улучшить технологический процесс складирования ТБО. С точки зрения охраны окружающей среды применение МПС уменьшает количество полигонов для складирования ТБО, снижает интенсивность движения по транспортным магистралям и т.д. Преимущества, которые дает применение МПС, зависят от решения ряда технических и организационных вопросов.

При анализе данных Госкомприроды Республики Узбекистан, а также соответствующих министерств и ведомств установлено, что в республике образуются 16 тыс. тонн твёрдых городских бытовых отходов в день, и этот показатель к концу 2015 года достигнет 9 млн. тонн, в результате чего суммарный объём отходов к концу 2015 году превысит 100 млн. тонн.

На территории Узбекистана имеются 175 функционирующих мест захоронения отходов, из которых более 60% полностью не отвечают гигиеническим требованиям. Места захоронения отходов занимают площадь более 12 тысяч га, в них размещены 2 миллиарда тонн различных отходов. Известно, что с каждым миллионом тонн бытовых отходов теряется 360 тыс. тонн бумаги и картона, до 55 тыс. тонн — текстиля, до 45 тыс. тонн — пластмасс и многих др. природных к переработке компонентов. Все они организованы без надлежащих мер инженерной защиты. К тому же, техническая база спецмашин не справляется с возрастающим объёмом отходов, что напрямую влияет на своевременный сбор и полноту их вывоза.

С экологической точки зрения складирование ТБО на таких свалках помимо загрязнения грунтовых вод, также приводит к образованию пыли, выбросу метана и других токсичных газов, распространению неприятных запахов. Высокие температуры воздуха способствуют быстрому расположению органических веществ, ускоренному развитию микрофлоры, в том числе и патогенных микроорганизмов, что указывает на необходимость сокра-

щения сроков хранения ТБО. На территории города работают три межрайонные мусороперегрузочные станции (в Яшнобадском, Яккасарайском и Юнусабадском районах), где отходы прессуются и грузятся в 27-кубометровые контейнеры для вывоза на городскую свалку, расположенную в 32 км от столицы в Ахангаранском районе Ташкентской области республики. Ежедневная мощность каждой мусороперегрузочной станции — 740 тонн, т.е. вместе они прессуют более 2200 тонн каждый день. Наличие этих станций позволяет экономить время и топливо.

На решение проблемы отходов в целом выделяются значительные средства, при чем больше половины из них расходуется на сбор отходов.

В целях улучшения управления отходами, повышения качества услуг и модернизации предприятий городским хокимиятом разработана территориальная программа «Совершенствование системы санитарной очистки территории г. Ташкента» (2000), которая была осуществлена с участием инвестиций Всемирного и Европейского банков реконструкции и развития в 2000—2006 гг. В рамках программы построены 3 мусороперегрузочные станции, каждая из которых мощностью по 200 тыс. тонн отходов. Для общегородской свалки «Ахангаран» приобрели комплект землеройной техники и транспорт, реконструировали разгрузочные площадки с бетонным покрытием, проложили подъездные пути, построили административно-бытовой корпус, ремонтные мастерские.

Реализация проекта «Совершенствование системы санитарной очистки города Ташкента» позволила коренным образом улучшить ситуацию. Но есть и нерешенные проблемы. Своевременный вывоз отходов — это важный показатель санитарного благополучия населения. Один из основных способов их захоронения — складирование на полигонах. Но их не хватает. Согласно данным Госкомприроды, в настоящее время в республике 177 свалок бытовых отходов, 4 промышленных, 13 ядомогильников, 23 шламонакопителя, 12 хвостохранилищ, 4 золошлаковых полигона, 3 отвала фосфогипса.

С точки зрения охраны окружающей среды применение МПС уменьшает количество полигонов для складирования ТБО, снижает интенсивность движения по транспортным магистралям и т.д. Преимущества, которые дает применение МПС, зависят от решения ряда технических и организационных вопросов. В их числе выбор типа МПС и применяемого на ней оборудования, включая большегрузный мусоровозный транспорт, места расположения МПС, ее производительности и определения количества таких станций для города.

Вывод

Таким образом, обострение проблемы рационального управления отходами связано не только с ростом населения и расширением городских территорий, но и с усложнением морфологического состава отходов. Тенденция увеличения образования муниципальных отходов, отмечаемая во всем мире, означает угрозу для окружающей среды, для здоровья людей.

Литература:

1. Абдуллаева, Д.А. Законодательная основа управления твердыми бытовыми отходами в Узбекистане // Экологическая безопасность и гражданская инициатива. — Т., 2006. — № 8. — с. 14–18
2. Гарин, В. М., Хвостиков А.Г. Обезвреживание отходов актуальная экологическая проблема крупных городов // Вестник МАНЭБ. — М., 1999. — № 1 (13). — с. 14–15.
3. Иванов, Б. С., Старовойтов В.В. Обращение с отходами и информационное обеспечение // Инженерная экология. — М., 2001. — № 1. — с. 29–34.
4. Русаков, Н. В., Рахманин Ю. А. Отходы, окружающая среда, человек. — М.: Медицина.—2004. — с. 231.
5. Шеркузиева, Г.Ф., Акрамов Д.А., Юсупхужаева А.М. Организация санитарной очистки населенных мест г. Ташкента // Журнал «Молодой ученый». — Казань, 2015. — № 2 (82). — С.

Влияние биологических ритмов человеческого организма на самочувствие студентов колледжа

Мельникова Екатерина Ильинична, студент;
Струкова Елизавета Евгеньевна, студент;
Эсенбаева Айпери Калдыбаевна, студент;
Никитина Галина Алексеевна, преподаватель;
Устьянцева Татьяна Александровна, преподаватель;
Волкова Кристина Николаевна, преподаватель
Свердловский областной медицинский колледж

This article is about the influence of biological rhythms of the human organism on students' well-being. In the context of the results we have made practical recommendations to support the activity of the first year students and the results of our work can be used at different lessons of our college.

Key words: *influence of biological rhythms, well-being, practical recommendations.*

Как говорил Камиль Фламарион: «Мы об этом не думали, но все, что ходит, двигается, живет на нашей планете, есть дитя солнца» [2]. Современный социум требует от выпускника медицинского колледжа готовности вступить в активную общественно полезную деятельность здоровой и полноценной личностью, имеющей высокий резерв здоровья. От молодых специалистов требуется способность не только решать социальные задачи, но и создать крепкую семью и воспитать здоровое потомство. Однако следует учитывать, что современная жизнь не уменьшает, а, наоборот, увеличивает риски для здоровья людей в меняющихся условиях общества и природной среды. Поэтому мы выбрали тему, актуальность которой заключается в изучении влияния биологических ритмов организма на самочувствие студентов первого курса в ГБОУ СПО «Свердловского областного медицинского колледжа». Цель: провести сравнительный анализ данных «Программы биоритмов» по интеллектуальным, физическим и эмоциональным циклам и показателей оценки самочувствия у студентов первого курса в декабре 2014 года.

Для проведения эксперимента применяем методики авторов — Л.Х. Гаркави и соавторов [1, 3, 4]. В качестве испытуемых были взяты 35 студентов. В группе наблюдения успевали на «4» и «5» 57,1%, учились с «3»

42,9%. По состоянию здоровья 25,7% отнесены ко II группе, 74,3% — к III и IV группе здоровья, 8,5% — инвалиды. Используя специальную «Программу биоритмов», где учитывалась дата рождения студентов, мы получили графики эмоционального, интеллектуального и физического циклов на декабрь 2014 года для каждого из участников эксперимента, где показатель функции колебался от -5 до +5. Параллельно 15 и 23 декабря 2014 была проведена диагностика субъективной оценки самочувствия по тесту «Оценка состояния» Л.Х. Гаркави и соавторов у тех же студентов.

Вопросы в тесте подразделялись на три группы, каждая из которых характеризовала эмоциональное состояние, физическую или интеллектуальную работоспособность. Ответы оценивались по шкале от -3 до +3 баллов. Для удобства сопоставления суммарная оценка функции и данных биоритма проводилась по десятибалльной системе, для чего мы использовали коэффициент, выведенный отдельно для каждого цикла. По результатам теста, был проведен сравнительный анализ с показателями программы. Оценивалась степень совпадения показателей программы биоритмов и теста. Далее студентов распределили на три группы по степени совпадения их биоритмов с графиком. В 1 группу были отнесены студенты, у которых разница между исследуемыми показателями

не превышала 3 балла — высокая степень соответствия. Во 2 группу со средней степенью соответствия вошли студенты с разницей показателей 4–6 баллов. В третью группу с низкой степенью соответствия, которая расценивалась, как самая неблагоприятная, были отнесены студенты, у которых разница между показателями составила 7–10 баллов. Данные были обобщены, сведены в таблицы и представлены в диаграммах.

Как было выявлено в ходе исследования группа студентов, у которых показатели биоритмов эмоционального состояния были высоки и сопоставимы с данными их самооценки, составила 47%, частота средней степени соответствия составила 31%, низкая степень соответствия была у 22% обследованных студентов. Свое эмоциональное со-

стояние большинство (59%) студентов оценивали выше, чем показывала программа биоритмов (рис. 1). По показателю интеллектуальной работоспособности группа высокой степени соответствия составила 46%, частота средней степени соответствия — 36%, низкая степень соответствия была у 18% студентов (рис. 3). По показателю физической работоспособности самооценка самочувствия студентов совпала с данными программы биоритма в 53% случаев, у 34% обследованных выявлена средняя степень соответствия, низкая степень отмечена у 13% студентов (рис. 2).

Мы выявили, что между циклами эмоционального состояния, интеллектуальной и физической работоспособности существует небольшая разница. По показателю

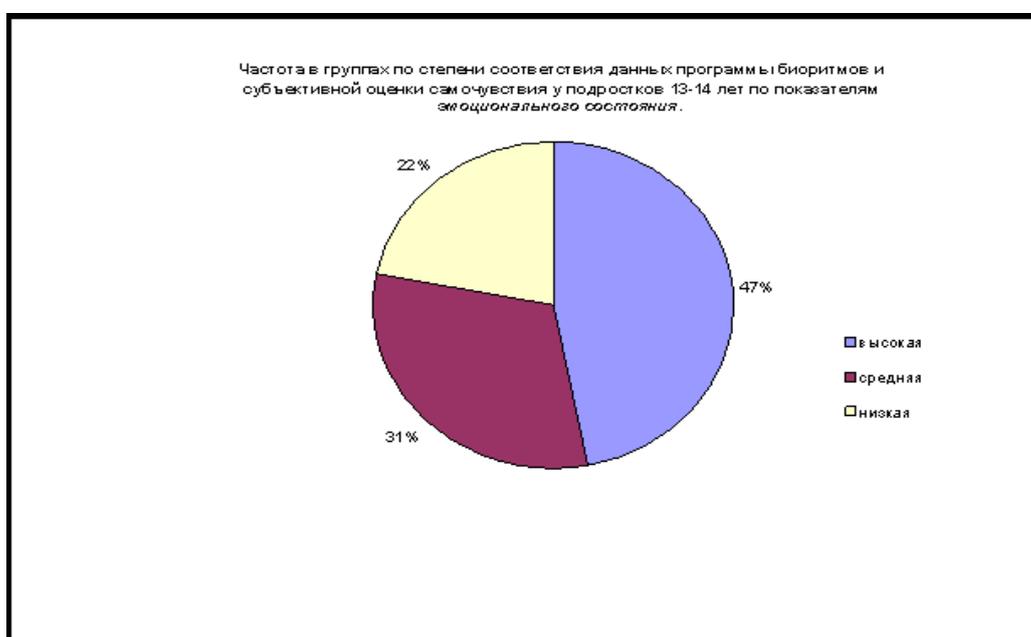


Рис. 1

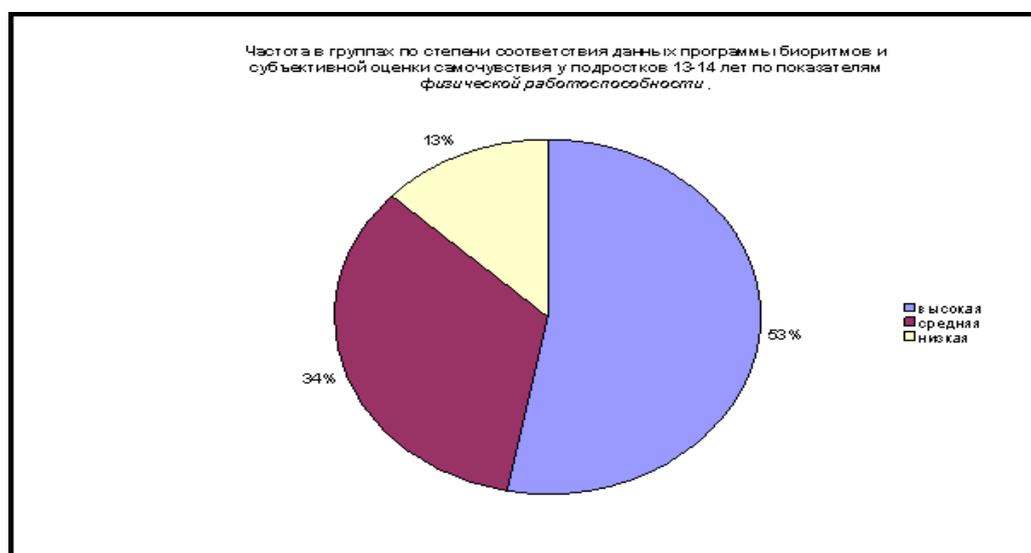


Рис. 2

физической работоспособности частота низкой степени соответствия несколько меньше, чем по интеллекту и эмоциям (рис. 4).

Причины отличия данных теста оценки самочувствия и показателей программы биоритмов, по-нашему мнению, кроются в нарушении структуры ритма, несоответствии нагрузки на организм студентов их возможностям. При этом может изменяться период колебания функции, амплитуда, может происходить смещение акрофазы ритма. Это ведет к десинхронозу, когда ритм нагрузки не соответствует вну-

треннему ритму функции организма: ритм учебной нагрузки не совпадает с индивидуальным ритмом интеллектуальной работоспособности, ритм физических нагрузок отличается от эндогенного ритма физической работоспособности, а циклы эмоционального состояния идут в разрез с нагрузками на сферу эмоций студента.

В связи с полученными результатами нами были составлены практические рекомендации, способствующие активности студентов первого курса: 1 — составление индивидуальных графиков биоритмов; 2 — проанализиро-

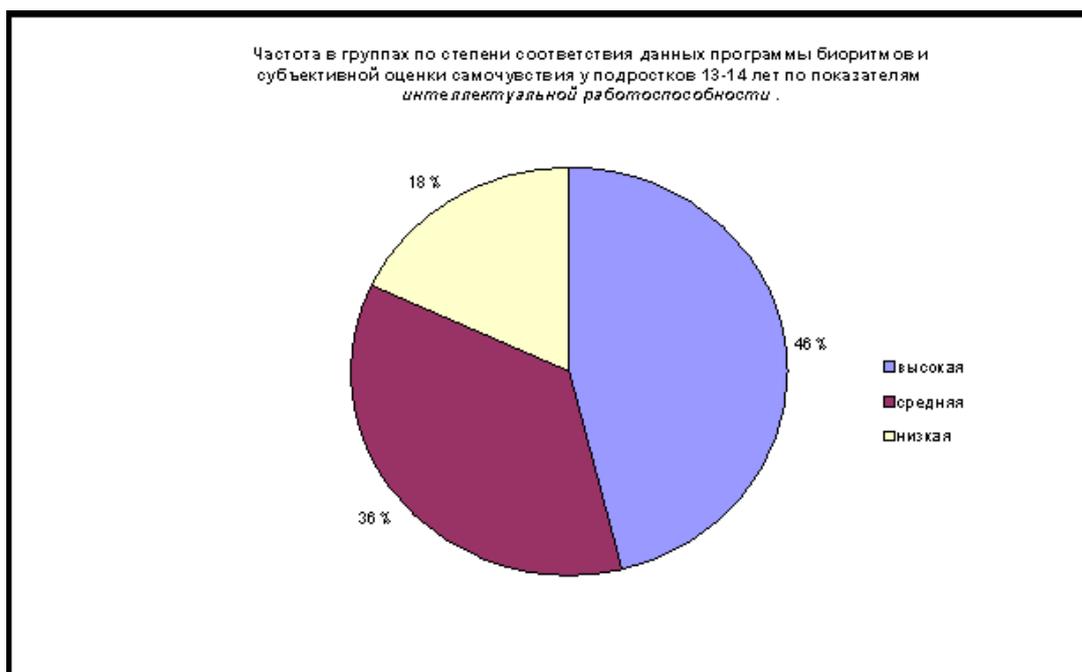


Рис. 3

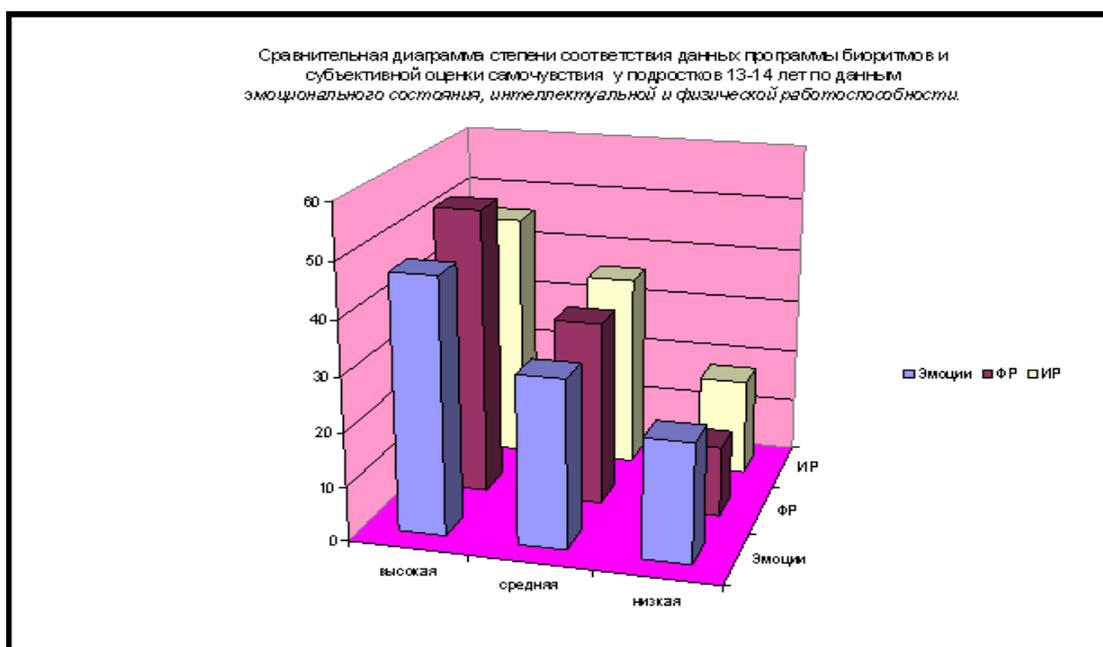


Рис. 4

вать индивидуальный график биоритмов, выделив дни отрицательной фазы физического биоритма; 3 — в опасные дни готовиться к учебному процессу более тщательно, чтобы исключить возможность получения неудовлетворительных оценок; 4 — в дни снижения кривой физического биоритма уделять внимание видам деятельности, которые поднимают общую активность — зарядка, ходьба, умеренные спортивные нагрузки.

Результаты нашей работы можно использовать на занятиях по всем дисциплинам в колледже. На занятиях по биологии, экологии, валеологии, гигиене и экологии человека, анатомии и физиологии человека, психологии, профессиональных модулях специальностей Сестринское дело, Акушерское дело и Лечебное дело.

Нами были составлены практические рекомендации для преподавателей: 1 — преподавателям необходимо составить индивидуальную программу обучения и по-

добрать задания для студентов с отрицательными результатами тестирования. Такое моделирование учебного процесса (учебных занятий) в экспериментальной и естественной ситуациях позволит педагогу изменять динамику сенсомоторных процессов и интеллектуальной деятельности студента с учетом обстоятельств и индивидуальной программы обучения; 2 — выполнение студентами тестов Л.Х. Гаркави поможет преподавателю выяснить влияние биологических ритмов организма на самочувствие студентов первого курса. Анализ тестов поможет преподавателю точнее распределять время на выполнение заданий.

Такие исследования и рекомендации в области экологии человека позволяют сделать вывод о том, что формирование культуры здоровья личности в меняющихся условиях общества и природной среды может являться фактором гуманизации образовательного пространства.

Литература:

1. Елисеев, О. П. Практикум по психологии личности: учебное пособие для студентов вузов/О. П. Елисеев. — 3-е изд., перераб. — СПб.: Питер, 2010. — 512 с.: ил. — (Практикум по психологии).
2. К. Фламарион, Ф/О Неведомое: Пер. с фр. яз. М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2001. — 256 с.
3. The American ephemeris for the 21st century. М., Книжная палата, 2004.
4. www.bioritmburkin.ru

К проблеме воздействия наводнений (на примере зарубежных публикаций)

Овчинникова Ирина Сергеевна, студент
Томский политехнический университет (г. Томск)

Серяков Павел Сергеевич, студент
Северский технологический институт (филиал) Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»

Кобзева Надежда Александровна, старший преподаватель
Национальный исследовательский Томский политехнический университет

В настоящей работе рассматривается проблема воздействия наводнений.

Ключевые слова: наводнения, экономические потери, угроза жизни, борьба и предотвращение наводнений.

С древнейших времён человечество знакомо с наводнениями, которые раньше случались довольно редко. В последние столетия частота, размеры и наносимый данными природными бедствиями урон стремительно возросли и происходят по несколько раз в год.

В некоторые периоды настоящего времени наводнения случаются с периодичностью в 2–3 дня, поэтому проблема наводнений актуальна и интерес к ней постоянно растёт.

Под наводнением понимают затопление водой местности в результате подъема уровня воды в реке, озере или море. Причинами наводнения являются обильный и сосредоточенный приток воды при снеготаянии или дождях, катастрофический вынос ливневых вод с гор на прилегающие равнины, загромождение русел льдом (затор)

или закупоривание русла внутриводным льдом (зажор), ветровой нагон воды в устья рек [1].

Наводнения приносят колоссальный материальный ущерб человечеству: разрушение мостов, дорог, зданий, сооружений. Силы наводнения и его интенсивность при больших скоростях движения (более 4 м/с) и большой высоте подъема воды (более 2 м) вызывают гибель людей и животных.

Основной причиной разрушений являются воздействия на здания и сооружения гидравлических ударов массы воды, плывущих с большой скоростью льдин, различных обломков, плавсредств и т. п. Наводнения могут возникать внезапно и продолжаться от нескольких часов до 2–3 недель.

Во многих странах мира наводнения являются главной природной угрозой для жизни людей и экономики. Наводнениям подвержены как страны с развивающейся экономикой, так и экономически мощные. Следует отметить, что число наводнений намного превышает число засух. Наводнения случаются практически во всех регионах планеты, за исключением Антарктиды и зон пустынь [2].

Так как наводнения происходят ежегодно на земле и вызывают множество социальных и экономических убытков в обществе, то усилия человечества должны быть использованы для уменьшения угрозы и влияния данных стихийных бедствий [3].

Цель работы — рассмотрение проблемы наводнений на примере работ зарубежных исследователей.

Например, Монир Заман (Monir Zaman) из Центрального университета Квинсленда, Австралия, исследовал наводнения с декабря 2010 по январь 2011 года с целью выявления их влияния на бизнес. Учёным было опрошено 100 предприятий малого бизнеса. Основная цель исследования состояла в том, чтобы найти связь между месторасположением бизнеса, количеством сотрудников, включая владельца, недельного оборота, года создания бизнеса и влияние недавних наводнений.

Результаты исследования показали необходимость адекватного прогнозирования потенциальной опасности наводнений и качественной информации об угрозе наводнения со стороны местных и национальных органов власти. Вместе с тем, учёные рекомендуют владельцам малого бизнеса осуществлять стратегическое бизнес планирование на будущее [3].

Исследование С. Э. Асгарпура и Б. Айдари (Seyed Esmaeil Asgharpour, Behrouz Ajdari) фокусируется на сезонных наводнениях в Иране, а именно в провинции Азербайджан на северо-западе Ирана. Территория Ирана расположена в засушливом и полузасушливом климате со спорадическими осадками, в котором случаются сезонные наводнения, вызывающие значительные экономические, социальные и экологические убытки.

В работе С. Э. Асгарпура и Б. Айдари изложены предложения по уменьшению ущерба от наводнений:

1) *В глобальном масштабе* должны быть приняты эффективные меры против наводнений: бетонные стены, дамбы, построенные вдоль берегов рек. Гидрологи и метеорологи должны предоставлять карты районов наводнения и обеспечить подробной информацией о них.

2) *Контроль наводнений*: необходимо участие неправительственных организаций и самих людей. Если действия по профилактике не выполняются, то сумма ущерба от наводнений становится очень высокой.

3) *Управление земельными ресурсами*: области, которые подвергаются опасности наводнения каждые 20 лет, не должны использоваться ни для возделывания, ни для населенных пунктов.

4) *Регулирование паводков* необходимо для защиты земель, находящихся в низинах и подвергающихся опасности наводнения, за счёт построения плотин водохранилищ, отведения каналов.

5) *Защита от наводнения на местном уровне*: важно понимать, некоторые закономерности развития области в будущем и принятия мер для защиты сельскохозяйственных земель.

6) *Строительство резистентных конструкций* для уменьшения ущерба от наводнений: стены, дамбы габионы.

7) *Срочные планы*: в аварийном случае, когда наводнение вызывает финансовые и физические повреждения жителям области, государственные и частные организации несут ответственность за принятие серьезных мер против в отношении снижения ущерба от наводнений.

8) *Прогноз наводнений*: Всемирная метеорологическая организация и некоторые другие, оказывающие помощь организации, должны принять эффективные меры по предупреждению, контролю и прогнозированию стихийных бедствий, чтобы уменьшить их последствия [4].

Река Илх (Iluh), которая протекает через город Бэтмен (Batman), Турция, почти ежегодно переполняется водами и наносит ущерб окружающей среде города. Кроме человеческого фактора, гидрографические характеристики реки Илх определяют их влияние на возникновение наводнений и имеют первостепенное значение для города Бэтмен.

Бассейн реки Илх, который имеет пирамидальную форму и сезонный поток, занимает площадь в 316 км². В исследовании Мурат Сункара и Саадеттина Тонбула (Murat Sunkar, Saadettin Tonbul) проводились морфометрические и гидрографические анализы бассейна реки Илх, которые показали, что наводнение затрагивает широкие области на выходе реки из города даже при низких скоростях потока.

По мнению учёных, гидрографические характеристики реки Илх имеют большое значение в связи с возникновением наводнений и в городе Бэтмен и должны быть приняты во внимание властями.

Таким образом, рассмотренные выше исследования зарубежных авторов, показывают актуальность проблемы наводнений, необходимость их исследования и принятия адекватных мер.

Литература:

1. Географический словарь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ecosystema.ru/07referats/slovgeo/index.htm>
2. Борщ, С. В., Асарин А. Е., Болгов М. В., Полуниин А. Я. Наводнения // Режим доступа: http://downloads.igce.ru/publications/metodi_ocenki/03.pdf.

3. Monir Zaman Impact of Recent Flood on the Economy of Small Business at Rockhampton // *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, Volume 65, 3 December 2012, Pages 116–126.
4. Asgharpour, S. E., Ajdari B. A Case Study on Seasonal Floods in Iran, Watershed of Ghotour Chai Basin // *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, Volume 19, 2011, Pages 556–566.
5. Sunkar, M., Tonbul S. Hydrographic analysis of Iluh River (Batman) in relation to flood and torrent events // *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, Volume 19, 2011, Pages 537–546.

Рост числа нарушенных земель и их деградация. Проблема окружающей среды городов Кузбасса

Перегудина Елена Владимировна, ассистент
Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Коноплева Валентина Ефимовна, старший преподаватель
Прокопьевский филиал Сибирского государственного индустриального университета

Рост числа нарушенных земель, их деградация — последствия не проводимой вовремя рекультивации земель после завершения разработки полезных ископаемых. Решить данную проблему можно с помощью организации четкой системы льгот, поощрений и санкций в области земельных отношений, а также введения унифицированного порядка производства по делам о нарушении правил охраны и использования земельных ресурсов. Эффективность такого решения заключается в том, что взимаемые денежные средства за ущерб, наносимый земле, могут использоваться на восстановление земель, предоставление льгот предприятиям, своевременно проводившим рекультивацию и другие природоохранные меры. Рост отходов производства, появление и разрастание несанкционированных свалок можно прекратить с помощью использования углеотходов в строительстве, сельском хозяйстве, при рекультивации. Наиболее активному подтоплению подвергаются территории, где произошло оседание земной поверхности под влиянием сдвижения и нарушение баланса подземной гидросферы с преобладанием его приходных статей над расходными. Вероятность и степень подтопления повышается с ростом амплитуды оседания земной поверхности, которое может быть весьма значительным [4]. В условиях г. Прокопьевска в связи с полным затоплением горных выработок шахт «Северный Маганак», «Центральная», «Красный Углекоп», «Ноградская», «Калинина» произойдет подтопление отдельных участков земной поверхности. В целях обеспечения безопасности, исключение подтопления значительных площадей поверхности и, как следствие, сноса жилья, принят комбинированный способ ликвидации шахт (на каждой шахте подтоплено до определенной отметки).

Особенно наибольшие нарушения земной поверхности происходят при открытом способе разработки месторождений полезных ископаемых, на долю которого в нашей стране приходится более 75% объема горного производства.

Актуальность данных исследований состоит в том, что она может привлечь повышенное внимание к данной экологической проблеме города Прокопьевска у взрослого населения (руководителей предприятий);

Практическая значимость исследования состоит в том, что более ответственной руководители предприятий будут относиться к экологическим проблемам города, а молодое население города будет информировано.

Изучив негативное влияние на деформацию и разрушение земной поверхности города в результате закрытия предприятий угольной промышленности, объектом которого стали действующие шахты и разрезы, граничащие с закрытыми шахтами города — Центральная, Северный Маганак, Ноградская, Калинина и другие. В процессе исследований использовались следующие методы: аналитический, сопоставительный, метод наблюдения, фотомониторинг.

Кузнецкая земля хранит в своих недрах несметные богатства. Но все же по праву самым главным полезным ископаемым является уголь. Во многих городах Кузбасса именно добыча угля является одним из самых важных направлений. Один из таких городов — Прокопьевск. В Прокопьевске и Прокопьевском районе сосредоточено большое количество шахт и разрезов. На них добываются миллионы тонн угля в год и занято несколько тысяч человек. Хотя это приносит весомый вклад в развитие города и благосостояния прокопчан, вместе с тем разработка полезных ископаемых оказывает негативное влияние на окружающую среду и здоровье жителей города. Актуальность данной проблемы заключается в том, что, это касается не только нашего города, но и всех угледобывающих районов страны.

При данном исследовании было выявлено негативное влияние угледобывающей промышленности города Прокопьевска на окружающую среду и здоровье людей. Для этого необходимо было решить ряд задач: Показать современное состояние аварийности земной поверхности

закрытых угольных предприятий Кузбасса в сравнении с закрытыми предприятиями других угольных бассейнов страны. Осветить некоторые проблемы в экологии города. Проанализировать негативные последствия разрушения земной поверхности при ликвидации угольных предприятий города. Предложить методы решения существующих проблем.

История Прокопьевска всегда была связана с углем. Но и современная история также неоднозначна и насыщена. Бурное строительство шахт и пришахтовых поселков, героические годы труда в Великую Отечественную Войну, бесконечные эшелоны угля и 7 тысяч прокопчан, не вернувшихся с полей сражения из 17 тысяч ушедших на фронт.

Годы восстановления послевоенной экономики страны с ударными вахтами и скоростной добычей угля, мировые рекорды и незабываемая слава Жемчужины Кузбасса! А потом... годы забвения и остаточное финансирование угольных предприятий, доведенные до отчаяния люди и социальный взрыв перевернули страну. Шахтерские забастовки, рабочие комитеты и комитеты спасения, «рельсовые войны» и каски на мостовой Красной площади. И все это строки нашей истории.

Для решения первой задачи ниже приводятся данные об авариях и происшествиях по угольным бассейнам России.

Из представленной диаграммы (рисунок1) следует, что по числу аварийных происшествий Кузбасс значительно опережает другие регионы. Но необходимо учитывать и тот факт, что на территории Кузбасса находится наибольшее количество угледобывающих предприятий. Как многие могут помнить, одним из самых страшных примеров аварии является трагедия на шахте «Ульяновская» компании «Южкузбассуголь», произошедшая в марте 2007 г. На момент взрыва в шахте работали 203 человека, более 100 из них погибли.

Высокая нарушенность земной поверхности в результате ведения горных работ является весьма характерной особенностью шахт. В Кузбассе и на других месторождениях, где разрабатываются свиты сближенных мощных и средней мощности пластов на поверхности образуются значительные по площади участки, разбитые трещинами, уступами, провальными воронками.

Наиболее высокая нарушенность шахтных полей приурочена к районам разработки крутопадающих и крутонаклонных пластов (Прокопьевско-Киселевский, Кемеровский, Беловский районы в Кузбассе, Кизеловский на Урале, месторождения Дальнего востока). Поля действующих и ликвидированных шахт этих районов предельно нарушены и засорены различного рода отходами значительными по площади отвалами и выемками от открытых работ. [1] Лесотехническая рекультивация,



Рис. 1. Провал земной поверхности на территории шахты Маганак



Рис. 2. Вред, наносимый природной среде угольными карьерами

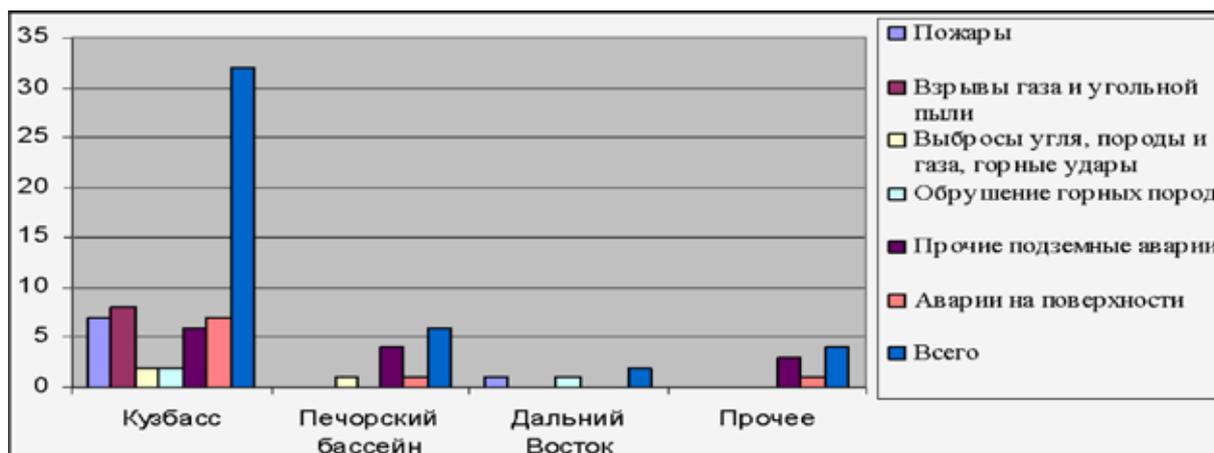


Рис. 3. Диаграмма аварий и происшествий по угольным бассейнам России (по данным за 2008 год)

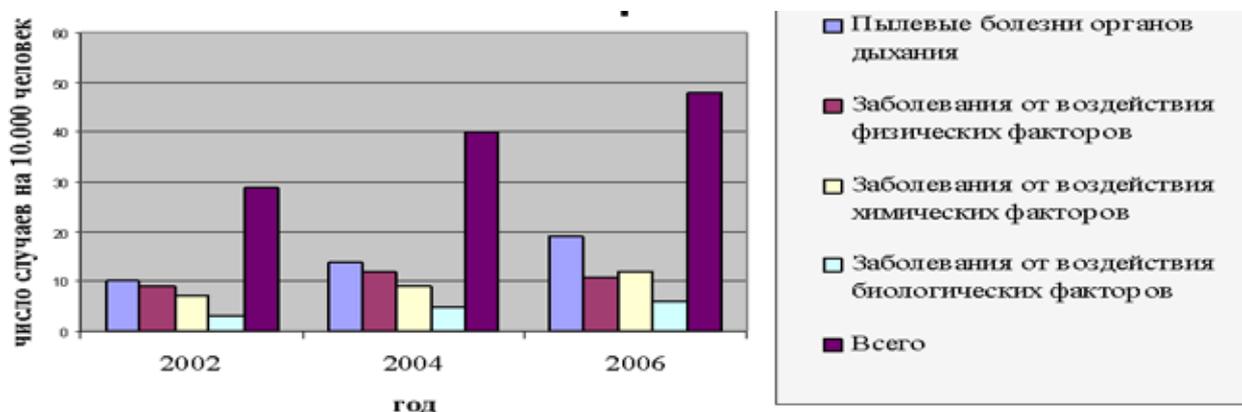


Рис. 4. Динамика заболеваемости от вредных факторов которых, в первую очередь, следует отметить качество атмосферного воздуха, питьевой воды, продуктов питания

проводимая на шахтах в рамках природоохранных мероприятий, практически не снижает степень крайне отрицательного воздействия шахт на окружающий ландшафт горных отводов.

Но помимо проблем экологии, существуют проблемы охраны здоровья жителей региона. Здоровье населения Кузбасса, как интегрированный показатель социально — экологической ситуации, формируется под воздействием всей совокупности социальных, экономических и природных факторов, среди них большая часть кузбассовцев (65%) испытывает вред, наносимый окружающей среде предприятиями угольной отрасли. [2] Высокую техногенную нагрузку за счет деятельности собственных предприятий испытывают 30% территорий Кузбасса и 60% населения. На приведенной ниже диаграмме (рис. 2) прослеживается динамика хронической заболеваемости в зависимости от вызвавшего ее вредного фактора в городе. Ежегодные цифры сброса загрязненных веществ в речные массивы составляют около 500 тыс. тонн, и до 1,5 млн. тонн в атмосферу. В зависимости от природы и особенностей биологического и химического действия загрязняющих веществ, его длительности и интенсивности, в области выде-

ляется два типа влияния загрязнения на здоровье: моментальный эффект — все острые кишечные инфекции.

Провоцируется низким качеством питьевой воды и токсическими туманами; отложенный эффект — проявляется через определенное время.

В итоге, по многим различным показателям состояние здоровья населения можно оценить, как крайне неблагоприятное. Актуальной сегодня для региона является выработка концепции экологической безопасности, главная цель которой состоит в обеспечении устойчивого развития региона с созданием благоприятной среды обитания и комфортных условий для жизнедеятельности населения. [3] Для достижения экологической безопасности должны применяться эффективные инструменты оценки, предупреждения, контроля и ликвидации негативных воздействий на ОС и здоровье населения планируемой или осуществляемой хозяйственной деятельности: нужны государственная экологическая экспертиза, нормирование выбросов, сбросов, лимитирование объемов размещения отходов, лицензирование отдельных видов деятельности в сфере охраны ОС, государственный и общественный экологический контроль, экологическое страхование.

Литература:

1. ГОСТ 17.5.1.02–85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации// [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.docload.ru/Basesdoc/4/4728/index.htm> (дата обращения: 28.05.2015)
2. Осипова, Н. А., Перегудина Е. В., Языков Е. Г. Химические элементы в почвах г. Междуреченска [Электронный ресурс] = Chemical elements in soils of Mezhdurechensk // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 1. — 8 с.
3. Усманова, Т. В., Азарова С. В. Экологические проблемы в районах размещения горнопромышленных отходов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 2. — [8 с.]. — Режим доступа: <http://www.science-education.ru/116-r12299> <http://elibrary.ru/item.asp?id=21471689>

Влияние окружающей среды на жизнедеятельность городского населения

Перегудина Елена Владимировна, ассистент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

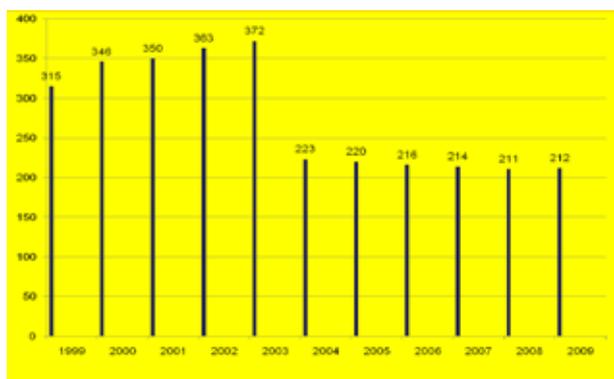
Коноплева Валентина Ефимовна, старший преподаватель

Прокопьевский филиал Сибирского государственного индустриального университета

Среда обитания человека — окружающая среда — характеризуется совокупностью физических, химических и биологических факторов, способных при определённых условиях оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на деятельность и здоровье человека. Самочувствие и собственное здоровье волнует нас больше всего, а окружающая среда и организм человека — составляющие науки экологии. Неуклонный рост поступлений токсичных веществ в окружающую среду, прежде всего, отражается на здоровье человека, ухудшает качество сельскохозяйственных продуктов, снижает урожайность, преждевременно разрушает жилища, металлоконструкции промышленных и гражданских сооружений, оказывает влияние на климат отдельных регионов и состояние озонового слоя земли, приводит к гибели флоры и фауны. Поступающие в атмосферу оксиды углерода, серы, азота, углеводорода, соединения свинца, пыль и т. д. оказывают токсическое воздействие на организм человека. Большую опасность возникновения такого заболевания, как раковая опухоль, несёт воздействие всё более широко распространяющихся полициклических углеводородов (ПАУ). ПАУ находятся и в смоле табака, в пережаренном масле, выхлопных газах автомобилей, в копчёных продуктах, битуме, асфальте. Степень влияния многих факторов риска обусловлена региональными особенностями условий и уклада жизни. Окружающая среда, питание и социальный фактор влияет на возникновение злокачественных новообразований у человека, и на количество онкологических заболеваний всего населения нашего города. Собрав необходимый материал по данной проблеме и систематизировав его, провели анализ количества онкологических заболеваний населения за последние 12 лет. На основании полученных данных была определена степень влияния вредных факторов окружающей среды, в том числе

производственных канцерогенов на уровень онкозаболеваемости, что натолкнуло на мысль о проведении пропагандистской работы в школах, колледжах, вузах (к примеру — анкетирование по курению, приему алкоголя и наркотиков), в средствах массовой информации. Необходимо было выработать предложения по улучшению экологической обстановки в городе и предупреждению онкозаболеваний среди населения. Используя следующие методы исследования — статистический, исследовательский, лабораторный, были выработаны следующие этапы: изучение, анализ, синтез теоретического материала, научные гипотезы ученых на причины возникновения и развития онкологических заболеваний. Проанализировав статистические данные онкологической службы г. Прокопьевска, был сделан вывод о необходимости осуществления постоянного контроля за здоровьем населения, получившим повышенные дозы радиации, включая мероприятия по раннему выявлению злокачественных опухолей. Кроме того, следует осуществлять меры первичной профилактики, направленные на исключение влияния на этих людей других известных химических и физических канцерогенов, а именно, курения, профессиональных канцерогенов, а также применения радиологических методов диагностики. Для них необходимо создание режима питания, снижающего риск возникновения злокачественных опухолей. Подобные меры первичной и вторичной профилактики могут привести к значительному снижению заболеваемости и смертности от рака среди населения, подвергшегося воздействию ионизирующей радиации. Выявлено достоверное повышение риска рака легкого даже у некурящих людей в зависимости от уровней экспозиции радона в жилых помещениях, можно предположить, что часть случаев рака легкого может быть предотвращена путем снижения экспозиции радона в помещениях.

А) Сравнительная характеристика онкозаболеваемости населения города за последние годы.



Б) Распределение онкозаболеваемости по возрастным группам. Взято на учёт: в 2003 г. — 857 больных; 2005 г. — 751 больных; 2008 г. — 805 больных; 2009 г. — 792 больных, 2010 — более 760 больных... [8] На диаграмме видно, что онкозаболеваемость трудоспособного населения выше, чем лиц пожилого возраста. Возможно это связано с влиянием профессиональных канцерогенов

на работающее население, а также социальные и психофизические характеристики. Эти меры в первую очередь должны быть направлены на правильный выбор территорий для строительства домов, а также исключения из употребления строительных материалов, могущих быть источниками радона. И все-таки наиболее значительные дозы радиации человек получает в результате диагностических и лечебных мероприятий (исключая экстремальные ситуации). Поэтому ограничение применения радиологических методов диагностики только медицинскими показаниями, с применением минимально возможных доз также приведет к снижению заболеваемости злокачественными опухолями. **В соотношении наиболее распространённых заболеваний мы** видим рост всех форм рака. Стабильно самая высокая заболеваемость раком легкого и молочной железы.

Высокий уровень заболеваемости раком легкого можно объяснить влиянием вредных факторов загрязнений атмосферного воздуха, промышленными выбросами при производстве кокса, подземная и наземной добычи угля (экспозиция радоном). Близкое расположение



Рис. 1. Здоровое легкое



Рис. 2. Рак легких



Рис. 3. Эмфизема легких

металлургических комбинатов, а также множество котельных в черте города.

Причин возникновения раковых заболеваний много, следовательно, много и путей возникновения опухолей. Введение химических канцерогенных веществ, приводит к возникновению опухоли далеко не у всех лабораторных животных в экспериментальной группе. Курение, как известно, является канцерогенным фактором для человека, вызывает рак далеко не у всех курильщиков, хотя, около 90% всех случаев рака лёгкого вызваны всё же курением. Показано, что ряд химических веществ и производственных процессов, ионизирующее и ультрафиолетовое облучение, курение, а также, возможно, некоторые экзогенные вирусы, являются этиологическими факторами опухолей человека, которые, однако, имеют вероятно-статистический характер. Это означает, что экспозиция к вышеуказанным факторам не равнозначна заболеванию злокачественными опухолями. [6] Для реализации эффекта канцерогенного фактора, будь то химическое вещество или вирус, необходимы ряд дополнительных влияний, и конечный результат взаимодействия канцероген-организм, зависит от взаимодействия ряда известных и неизвестных экзогенных и эндогенных факторов. Профилактика злокачественных опухолей является многоплановой проблемой всего человечества и, прежде всего, экологической, направленной на стабилизацию природных факторов, внедрение безотходных технологий, снижение вредных выбросов в атмосферу, уровня радиации, удаление их производства вредных веществ, особенно канцерогенов, создание замкнутых циклов производства. Важнейшей мерой является профилактика заражения окружающей среды радиоактивного фона планеты, т.к. они являются мощными мутагенными факторами. Ни одна цивилизованная страна не желает хранить у себя радиоактивные отходы и предпочитают за «захоронения» их платить большие деньги странам третьего мира, но обеспечить своей стране благоприятный радиоактивный фон. [3]

Не последнюю роль играет сбалансированность и качество питания, отказ от курения, наркотиков, токсических веществ, употребления алкоголя. Всеми исследователями четко выявлено влияние этих факторов на резистентность организма, формирование апластических и диспластических процессов в органах, которые способствуют развитию рака. Это говорит о том, что для профилактики онкологических заболеваний (рака) на нашем столе должны быть всегда продукты, богатые витамином С (зелень, овощи, фрукты), витамином Е (ростки пшеницы), бета-каротином (все желтые овощи и фрукты, зе-

леные листья овощей и съедобных трав), витаминами группы В (пивные дрожжи, которые перед употреблением обязательно нужно заварить), микроэлементами. Важно помнить о необходимости клетчатки (отруби, овсянка, гречка, ржаной хлеб грубого помола). Биологически активные добавки, обеспечивающие эффективную профилактику онкологических заболеваний. Их эффективность подтверждена многочисленными положительными результатами, после применения.

Таким образом, исходя из вышеизложенного мы имеем убедительные данные о факторах риска злокачественных новообразований, на основании которых в конечном счёте можно предупредить большую часть случаев онкологических заболеваний. Меры по профилактике злокачественных опухолей, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, профессиональными канцерогенами, должны быть направлены на реконструкцию предприятий, являющихся источником загрязнений, а также контроль выхлопов автомобильного транспорта. Для снижения заболеваемости раком необходимо:

— Создать жёсткий контроль за уровнем канцерогенов и сделать их достоянием гласности, регулируя их использование.

— Создать условия для экономического стимулирования строительства «чистых» предприятий.

— Контроль за тектоническими разломами и техногенными процессами на шахтах и разрезах, закрытых и работающих.

— Обязательное медицинское обследование, включая скрининговое, всего населения города.

— В экологически чистых районах для подростков и молодежи увеличить число оздоровительных лагерей, смен в зимний, а особенно в летний период.

— Всем горожанам нести персональную ответственность за свои действия, приводящие к загрязнению окружающей среды.

Всё население города и области должно нести персональную ответственность за свои действия, приводящие к загрязнению окружающей среды

Значимость данной статьи заключается в том, что в ней помимо теории и литературных данных, присутствуют важные практические выводы и предложения, разработанные на основании исследовательской работы и анализа статистических данных архива МУЗ Гор. Больницы № 1 г. Прокопьевска. Её результаты можно озвучивать на уроках биологии и в целях обучения и профилактики на предметах «Безопасность жизнедеятельности человека» и «Общая экология» в школах, колледжах, вузах.

Литература:

1. Агол, В. И. «Генетически запрограммированная смерть клетки»// Соровский, журнал № 6, 1996г
2. Левитский, Н. М., Язловский В. С. «Вред алкоголя и курения».
3. Старинский, В. В., Решенник Л. В. «Злокачественные новообразования в России в 1980–1995 годах»
4. Старинский, В. В. «Основные показатели состояния специализированной онкологической помощи»// — 1997 г.
5. Тайлер Миллер «Жизнь в окружающей среде» № 3// 1996 год.

6. Чиссов, В. И. «Пятьдесят лет онкологической службе России»// 1998 г.
7. Статистические данные архива МУЗ Гор. Больницы № 1 г. Прокопьевска за 1998–2012 гг.

The main factors determining fire behaviour

Серяков Павел Сергеевич, студент

Северский технологический институт (филиал) Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»

Овчинникова Ирина Сергеевна, студент;

Кобзева Надежда Александровна, старший преподаватель
Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Seryakov Pavel Sergeevich, student

Seversk Technological Institute, (Seversk)

Ovchinnikova Irina Sergeevna, student,

Tomsk Polytechnic University (Tomsk)

Kobzeva Nadezda Alexandrovna, senior Lecturer,

Tomsk Polytechnic University (Tomsk)

The paper is devoted to the main factors determining fire behaviour: fuel, topography, weather.

Key words: *fuel, topography, weather, fire behavior, heavy forest.*

Fire is a fundamental aspect of the environment. Fires occur in enterprises, in hospitals, hotels, department stores, homes, trains, ships, planes. The fires destroy the museums and libraries, churches and cultural monuments, theaters and palaces. Fires resulting from accidents and disasters in industrial plants, highways, elevators and multi-story buildings have the most serious consequences.

The total number of fires on the planet has reached 6.5 million a year: every 5 seconds somewhere fire breaks out. For example, in 2013, public fire departments responded to 1,240,000 fires in the United States [1].

The aim of this paper is to consider the main factors determining fire on the basis of authentic Internet resources, which may be used in the process of engineering students' English Foreign Language learning.

There are three main factors determining fire behaviour and affecting fire hazard:

- fuel (material such as coal, gas, or oil that is burned to produce heat or power);
- topography (the arrangement of the natural and artificial physical features of an area);
- weather (the state of the atmosphere at a place and time as regards heat, cloudiness, dryness, sunshine, wind, rain, etc.) [2].

The aim of this paper is to consider each of these factors.

The hazardous fuels are related to fire behavior characteristics and topographic influences such as slope, aspect and elevation.

The potential for loss of valuable assets to fire is strongly related to its surrounding fuels. The assessment tool can provide the ability to compare asset location to landscape fuel hazards and fire risk factors [3].

Forest fires are strictly related to land use and vegetation characteristics of the area where ignition can occur. Forest fires are fuelled by vegetation. How hot the fire becomes or how fast it spreads depends on the vegetation or fuels: the amount, type, condition and arrangement.

For example, long dry grass, twigs and leaves will burn very quickly; while heavy forest and scrub will burn slowly, but at a much higher temperature and at greater intensity.

In Tomsk region heavy fuels are branches, trees and logs can burn for hours or days after the bushfire front has passed.

How different fuels burn?

— Grasses respond rapidly to changing air humidity. Very dry grass absorbs humidity from damp air overnight; however, humidity is lost to wind and dry air very early on high fire risk days. Grass fires can spread very rapidly.

— Scrub vegetation and trees drop leaves and twigs (fine fuel) on the ground around them. These fuels can accumulate in large quantities. This fuel burns slower than grasses, but it gives off far more heat.

— When the bark on trees is fibrous and dry, flames from a surface fire can pre-heat and ignite the bark. This helps a fire climb higher up the tree, adding to both the height of the flames and the heat of the fire.

— When shrubs, branches and bark provide a continuous ladder of fuel up into the tree canopy, a bushfire can burn high in the trees and give off very large amounts of heat. This is called a crown fire [4].

Topography affects both the intensity and spread of wildfires. Wildfires exhibit different types of fire behavior, depending on the degree/percent of slope, the slope's aspect, and in some cases, the elevation of where the fire is burning. Slope and aspect also acts to partially determine the

fuel/vegetation variety and loading, as well as having a significant affect on fuel temperature [3].

The shape of the land has a strong effect on fire behaviour. A fire will burn faster uphill because the flames can reach more unburnt fuel in front of the fire. The heat radiating from the fire pre-heats fuel on the slope ahead of the fire, causing the fuel to start burning more quickly.

As a general rule, the fire will increase its speed as it spreads uphill by four times for a 20 degree slope. The opposite applies to a fire travelling downhill: because the flames reach less fuel, there is less radiant heat to pre-heat the fuel ahead of the fire, so the fire spreads slower.

Weather and climate have a profound influence on wildland fire ignition potential, fire behavior, and fire severity. Local weather and climate are affected by large-scale patterns of winds over the hemispheres that predispose wildland fuels to fire. The characteristics of wildland fuels, especially the humidity content, ultimately determine fire behavior and the impact of fire on the landscape. The physical processes related to combustion, fire, and plume behavior are largely affected by both daily weather and long-term climate [5].

Effect of humidity on bushfires.

Humidity is the amount of water vapour in the air:

- low humidity means the air is very dry;
- when humidity decreases to less than 30 per cent the fire danger increases;
- low humidity evaporates moisture from vegetation and flammable materials, making them easier to ignite.

Effect of wind on bushfires.

Strong winds are normally present during bushfires, which makes it harder for firefighters to bring the fire under

control. The wind pushes flames closer to unburnt fuel and causes the fire to travel quicker.

Wind influences the:

- speed at which a fire spreads, the higher the wind speed, the greater the fire danger;
- direction in which a fire travels and the size of the fire front, a change in wind direction will rapidly change the fire front and fire direction;
- intensity of a fire by providing more oxygen;
- likelihood of spotting, burning pieces of leaves, twigs and bark (embers) are carried ahead of the fire by winds, causing spot fires to ignite [4].

It is easy to recognize days when fuels are at their driest. This is more common in summer, on hot and windy days. The strong winds dry out the bush and fire can start. On a typical summer day the air may contain very little humidity. This means that vegetation cannot absorb much humidity from the air. When the air is dry, the bush or grasslands are also dry from very early in the day, adding to the fire danger.

Hot and dry weather is causing a sharp increase in the number of forest fires in the Tomsk region. The air temperature has the greatest influence on the fire hazard with other meteorological factors, such as low humidity and high wind speed.

Fire danger in the forests of Tomsk region is determined, above all, the natural features of the territory: a significant share of coniferous forests (53.7%) developed burn ground cover and hot dry summers, especially in the first half [5].

Thereby, there are three main factors determining fire behaviour: fuel, topography and weather, that take place in the Tomsk region. They may be learned and discussed by engineering students within English Foreign Language classes.

References:

1. Michael J., Karter, Jr. Fire Loss in the United States 2013, NFPA, September 2014.
2. Glossary of Fire Science Terminology. Available at: http://www.firewords.net/definitions/fire_hazard.htm.
3. RAMS Risk/Hazard Rating Factors and Background Data by Compartment August, 2006 Edition. // Available at: <http://www.humboldt.gov/DocumentCenter/View/3125>
4. CFS Fact sheet bushfire behavior in detail // No. 2.1 October 2010. Available at: http://www.sustainabletourisonline.com/awms/Upload/PORTAL%20MICROSITES/CRISIS/cfs_fact_sheet_06_bushfire_behaviour.pdf.
5. Benson R.P., Roads J.O., Weise D.R. Chapter 2 Climatic and Weather Factors Affecting Fire Occurrence and Behavior // *Developments in Environmental Science*. Volume 8, 2008, Pages 37–59. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474817708000028>
6. Zubareva A.E., Perminov V.A. Analiz statisticheskikh dannyh po lesnym pozharam v Tomskoj oblasti // *Vestnik nauki Sibiri*. 2014. № 1 (11).

Воздействие на окружающую среду продуктов нефтегазодобывающей отрасли

Третьяков Алексей Николаевич, кандидат химических наук, доцент;
Перегудина Елена Владимировна, ассистент;
Азарова Светлана Валерьевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Нефть — это природная горючая маслянистая жидкость, которая состоит из смеси углеводородов самого разнообразного строения. Кроме углеводородов нефть содержит небольшие количества кислородных и сернистых соединений и совсем немного азотистых. Залежи газа и нефти встречаются в земных недрах как вместе, так и отдельно. Состав природного горючего газа: газообразные углеводороды — метан, этан, пропан [1].

На сегодняшний день Россия занимает одно из первых мест в мире по запасам нефти и газа. По трубопроводам нефть и газ поступают за тысячи километров на фабрики, заводы и электростанции, где используются как топливо, как сырье для производства бензина, керосина, масел и для химической промышленности.

В процессе освоения нефтяных и газовых месторождений наиболее активное воздействие на природную среду осуществляется в пределах территорий самих месторождений, трасс линейных сооружений (в первую очередь магистральных трубопроводов), в ближайших населенных пунктах (городах, поселках). При этом происходит нарушение растительного, почвенного и снежного покровов, поверхностного стока, срезка микрорельефа. Такие нарушения, даже будучи временными, приводят к сдвигам в тепловом и влажном режимах грунтовой толщи и к существенному изменению ее общего состояния, что обуславливает активное, часто необратимое развитие экзогенных геологических процессов. Добыча нефти и газа приводит также к изменению глубоко залегающих горизонтов геологической среды.

Воздействие нефтегазовой промышленности на атмосферу. Большую опасность таит в себе использование нефти и газа в качестве топлива. При сгорании этих продуктов в атмосфере выделяются в больших количествах углекислый газ, различные сернистые соединения, оксид азота и других загрязняющих веществ [4]. При сгорании углеводородов в атмосферу выделяются в больших количествах углекислый газ, различные сернистые соединения, оксид азота и т.д. От сжигания всех видов топлива за последние полвека содержание диоксида углерода в атмосфере увеличилось почти на 288 млрд. т., а израсходовано, по подсчетам академика Ф.Ф. Давитая, более 300 млрд. т. кислорода. Таким образом, с момента первых костров первобытного человека атмосфера потеряла около 0,02% кислорода, а приобрела до 12% углекислого газа. В настоящее время ежегодно человечество сжигает 7 млрд. т. топлива, на что потребляется более 10 млрд. т. кислорода, а прибавка диоксида углерода в атмосфере доходит до 14 млрд. т. В ближайшие же годы эти цифры будут

расти в связи с общим увеличением добычи горючих полезных ископаемых и их сжиганием. По мнению Ф.Ф. Давитая, к 2020 г. в атмосфере исчезнет около 12000 млрд. т. кислорода (0,77%). Таким образом, через 100 лет состав атмосферы существенно изменится и, надо полагать, в худшую сторону [1].

Уменьшение количества кислорода и рост содержания углекислого газа, в свою очередь, будут влиять на изменение климата. Молекулы диоксида углерода позволяют коротковолновому солнечному излучению проникать сквозь атмосферу Земли и задерживают инфракрасное излучение, испускаемое земной поверхностью. Возникает так называемый «парниковый эффект», и среднепланетная температура повышается.

Природный газ отдельных месторождений может содержать весьма токсичные вещества, что требует соответствующего учета при разведочных работах, эксплуатации скважин и линейных сооружений. Особенно велики выбросы на газоперерабатывающих предприятиях при возникновении аварийных ситуаций на магистральных газопроводах и при их плановом ремонте.

Воздействие нефтегазовой промышленности на гидросферу: Ежегодно в Мировой океан по тем или иным причинам сбрасывается от 2 до 10 млн. т нефти. Аэрофотосъемкой со спутников зафиксировано, что уже почти 30% поверхности океана покрыто нефтяной пленкой. Особенно загрязнены воды Средиземного моря. Атлантического океана и их берега [2].

Происходит деформация земной поверхности в результате извлечения из недр нефти, газа и подземных вод, поддерживающих пластовое давление. В мировой практике достаточно примеров, показывающих, сколь значительным может быть опускание земной поверхности в ходе длительной эксплуатации месторождений. Перемещения земной поверхности, вызываемые откачками из недр воды, нефти и газа, могут быть значительно большими, чем при тектонических движениях земной коры.

Литр нефти лишает кислорода 40 тыс. л морской воды. Тонна нефти загрязняет 12 км² поверхности океана. Икринки многих рыб развиваются в приповерхностном слое, где опасность встречи с нефтью весьма велика. При концентрации ее в морской воде в количестве 0,1—0,01 мл/л икринки погибают за несколько суток. На 1 га морской поверхности может погибнуть более 100 млн. личинок рыб, если имеется нефтяная пленка. Чтобы ее получить, достаточно вылить 1 л нефти [1].

Источников поступления нефти в моря и океаны довольно много. Это аварии танкеров и буровых платформ,

сброс балластных и очистных вод, принос загрязняющих компонентов реками.

В настоящее время 7–8 т нефти из каждых 10 т, добываемых в море, доставляется к местам потребления морским транспортом. На некоторых участках Мирового океана происходит буквально столпотворение.

Одним из наиболее перспективных путей ограждения среды от загрязнения является создание комплексной автоматизации и герметизации процессов добычи, транспорта и хранения нефти. В нашей стране такая система впервые была создана в 70-х гг. и применена в районах Западной Сибири.

Воздействие газовой промышленности на окружающую среду: Доля газовой промышленности в использовании свежей воды и сбросе сточных вод в водоемы незначительна. Со сточными водами газодобывающие предприятия сбрасывают в поверхностные водные объекты взвешенные вещества — сульфаты, хлориды, соединения фосфора и азота, нитраты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), нитриты и железо. Сложная техническая система трубопроводного транспорта характеризуется повышенной ответственностью, особенностями антропогенного воздействия на природную среду. Это связано с технологией транспортировки природного газа, нефти, конструктивными решениями линейной части и наземных сооружений трубопроводов.

На предприятиях газовой промышленности часть сточных вод не поддается биологической очистке из-за высокого содержания, большой загрязненности хлоридными и нефтепродуктами. В целях обезвреживания не очищаемых промстоков широко практикуется подземное захоронение их в глубокие поглощающие горизонты.

Прежде всего, магистральные трубопроводы имеют огромную протяженность, они пересекают практически все природно-климатические регионы. На всей территории России рассредоточены искусственно созданные трубопроводные сооружения, которые находятся в сложном взаимодействии с окружающей средой. Как правило, взаимовлияние трубопроводных комплексов и природной среды носит негативный характер [3].

Поэтому при изыскании трасс, проектирование трубопроводных систем особое внимание следует уделять вопросам защиты окружающей среды. Важно найти пути наименьшего взаимного влияния: техногенного — на окружающую природу со стороны сооружения и природных катаклизмов на трубопровод.

Современные магистральные газопроводы диаметром до 1400 мм с рабочим давлением до 10 МПа представляют собой по существу взрывопожароопасный сосуд протяженностью в тысячи километров, разрушение которого связано с крупномасштабными экологическими потерями, в первую очередь, из-за механических и термических повреждений природного ландшафта.

Статистический анализ отказов, происходящих на строящихся и действующих магистральных газопроводах, по-

казал следующее: из всей совокупности отказов на газопроводах при испытаниях и эксплуатации произошло около 10% отказов со значительным экологическим ущербом. При этом наибольшей экологической опасностью обладают трубопроводы большого диаметра 1000–1400 мм. Среднегодовые потери продукта, обусловившие загрязнение окружающей среды, составили по газопроводам — 43,2 млн куб. м [4].

На участках с нарушенным растительным покровом, в частности по трассам дорог, магистральных газопроводов и в населенных пунктах, увеличивается глубина протаивания грунта, образуются сосредоточенные временные потоки и развиваются эрозионные процессы. Состояние грунтов не менее существенно изменяется и при усилении их промерзания. Развитие этого процесса сопровождается формированием пучинных форм рельефа. При этом возникают опасные деформации наземных сооружений, разрыв труб газопроводов, что нередко приводит к гибели растительного покрова на значительных площадях.

Изменение климата и геоэкологические риски нефтегазовой отрасли: Исследования показали, что одним из важнейших факторов стратегических рисков являются последствия глобального изменения климата. По данным доклада II Межправительственной группы экспертов по изменению климата глобальное потепление может привести к изменению экстремальных метеорологических и климатических явлений.

Основная тенденция изменения климата — это потепление. Наиболее интенсивно процесс потепления проявится к востоку от Урала, в то время как вблизи Черного моря возможно похолодание. И усиление неравномерности природных явлений, рост частоты экстремальных состояний [3].

Одним из проявлений климатических изменений может стать также увеличение частоты таких краткосрочных экстремальных погодных условий как сильные снегопады, град, бури, поздние заморозки, а также аномально низкие или высокие температуры воздуха.

Последствия глобального изменения климата для объектов газовой отрасли не только вероятны (а часть из них уже проявляет себя), но также и достаточно масштабны. Это и осадка грунтов в результате теплового воздействия трубы при транспорте газа с положительной температурой, и выпучивание газопровода в результате пропуска по нему газа с отрицательной температурой, и деградация вечномерзлых грунтов основания и полосы, прилегающей к газопроводу.

Заключение: В настоящее время человечество переживает углеводородную эру. Нефтяная отрасль является главной для мировой экономики. В нашей стране эта зависимость особенно высока.

Сплошь и рядом загрязнение окружающей среды осуществляется произвольно, без определенного умысла. В среднем в год попадает в окружающую среду до 150 млн. т нефти, не считая различных катастроф с танкерами

или нефтепроводами. Все это не могло не сказаться отрицательно на природе. Нарушения окружающей среды при добыче газа, невозможно полностью избежать, по-

этому главная задача состоит в том, чтобы свести к минимуму нежелательные последствия, рационально используя природные условия.

Литература:

1. Применение методов системного анализа для оценки геоэкологических рисков в газовой отрасли. К. т. н. Р. О. Самсонов, д. т. н. А. С. Казак, д. биол. н. В. Н. Башкин (ООО «ВНИИГАЗ») // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. Москва. № 2, 2007.
2. Изменение климата и геоэкологические риски газовой отрасли. Самсонов Р. О., Лесных В. В. (ООО «ВНИИГАЗ») // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. Москва. № 1, 2007.
3. Оценка опасности участков газопроводов, проходящих через морские акватории. Овсяник А. И., к. т. н., профессор, Песков А. В., д. т. н. доцент, Брык Д. И., Военно-инженерный университет. /Актуальные проблемы регулирования природной и техногенной безопасности. X Международная научно-практическая конференция. Москва 2005, стр. 262–267.
4. Нефтегазовое строительство. Москва: Издательство ОМЕГА-Л, 2005. [Электронный ресурс] [URL: <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/neftyanaya-i-gazovaya.html>] (дата обращения 08.02.2015)
5. Гарифуллина, З. А. К вопросу о необходимости повышения экономической привлекательности программ по защите экологии на предприятиях нефтегазовой отрасли / З. А. Гарифуллина // Молодой ученый. — 2011. — № 3. Т. 1. — с. 147–149.

О влиянии на атмосферу предприятий теплоэнергетического комплекса

Третьяков Алексей Николаевич, кандидат химических наук, доцент;
Перегудина Елена Владимировна, ассистент;
Азарова Светлана Валерьевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Ископаемые природные ресурсы и вырабатываемая из них энергия составляют основу современной цивилизации. Но с другой стороны, энергетика оказывает мощное отрицательное воздействие на окружающую среду, ухудшая условия жизни людей. Технология производства электроэнергии на ТЭС с использованием органических топлив связана с превращением практически всех затраченных материальных ресурсов и большей части энергии топлива в отходы, выбрасываемые в окружающую среду.

На тепловых электростанциях России работают в основном котельные установки, проектирование и сооружение которых происходило десятилетия назад. В то время основной задачей создателей и эксплуатационного персонала считалось обеспечение эффективного сжигания топлива: высокий КПД, низкие потери, долгосрочная безаварийная работа. В настоящее время выдвигаются новые требования к оборудованию. В частности, к одному из основных элементов тепловой электростанции — котельной установке — предъявляются новые, более жёсткие требования, связанные с обеспечением допустимых выбросов в атмосферу некоторых продуктов сгорания твёрдого, жидкого и газообразного топлива.

Сжигание топлива на ТЭС связано с образованием продуктов сгорания, содержащих летучую золу, диоксид серы (сернистый ангидрид), оксиды азота и газообразные

продукты неполного сгорания. При сжигании мазута в атмосферу выбрасываются кроме того соединения ванадия, соли натрия и частицы сажи. В золе некоторых топлив имеется мышьяк, свободный диоксид кремния, свободный оксид кальция и др. Перевод с твёрдого топлива на газовое ведёт к значительному удорожанию вырабатываемой энергии. При сжигании газа в дымовых выбросах также содержится диоксид серы, а содержание оксидов азота не меньше, чем при сжигании угля.

Из азота воздуха и азотсодержащих компонентов топлива в топке образуется некоторое количество оксида азота NO. До выхода из котла часть оксида азота переходит в диоксид NO₂. Эмиссия оксидов азота NO_x определяется не только характером сжигаемого топлива (как в случае SO₂ или золы частиц), но также конструкцией топочно-горелочных устройств и даже режимом работы котла. Образование оксидов азота NO_x (NO + NO₂) происходит при сжигании всех видов органического топлива.

Оксиды азота негативно воздействуют на здоровье людей. Длительное воздействие даже небольших концентраций NO_x резко увеличивает количество острых и хронических респираторных заболеваний. Повышенные концентрации оксидов азота отрицательно влияют также на растительный и животный мир. Повышенные концентрации оксидов азота в городах могут привести к об-

разованию фотохимического смога. Соединяясь с атмосферной влагой, оксиды азота (вместе с оксидами серы) образуют «кислотные дожди», которые наносят вред сельскому хозяйству, усиливают коррозию и разрушение строительных материалов, исторических памятников архитектуры и других культурных ценностей. В России, как и в других высокоразвитых странах, приняты законодательные ограничения по выбросам оксидов азота в атмосферу. Максимально разовая (усредненная за 20 мин) предельно-допустимая концентрация NO_2 равна $0,2 \text{ мг/м}^3$, среднесуточная — $0,04 \text{ мг/м}^3$ (3-й класс опасности для атмосферного воздуха населенных мест). Если проблема ограничения выбросов летучей золы и диоксида серы может решаться на тепловых электростанциях путем очистки дымовых газов, то выбросы оксидов азота могут быть уменьшены только за счет специальной организации топочного процесса. Это обстоятельство существенно влияет на развитие новых технологий факельного сжигания на тепловых электростанциях и в котельных, являющихся основными производителями тепловой и электрической энергии в России [1].

Оксиды азота, поступающие в атмосферу из котлов ТЭС, приносят большой вред окружающей среде независимо от механизма их образования. Однако для сокращения этих выбросов важно знать, как именно образовались оксиды азота, поскольку количество термических, быстрых и топливных NO_x по-разному зависит от основных параметров топочного процесса. Топливные оксиды азота отсутствуют при сжигании природного газа (так как он не содержит связанного азота), но зато при сжигании мазута, и всех видов твердого топлива (от торфа до каменных углей) доля топливных NO_x весьма велика, а в некоторых случаях приближается к 100% общего выброса NO_x . Зависимость количества образующихся топливных NO_x от температуры и избытка воздуха была исследо-

вана в лабораторных условиях В.И. Бабием [2]. Графики, приведённые на рисунке 1, показывают, что температурный уровень влияет на концентрацию топливных NO_x только при низких температурах. В опытах, проведённых при температурах 1570 и 1740 К (1300 и 1470°C) концентрация NO_x оказалась примерно одинаковой (900 мг/м^3). Значительно большую роль играет действующая концентрация кислорода именно в том месте, где происходит образование топливных NO_x .

Из графика на рисунке 2 видно, что в опытах, проведённых при разных избытках воздуха, концентрация оксидов азота менялась весьма существенно. Соответственно, можно сделать вывод, что выброс топливных оксидов азота пропорционален квадрату среднеинтегральной концентрации кислорода на начальном участке факела (где происходит горение летучих топлив) (рисунк 3).

Более того, тепловые электростанции в наибольшей степени влияют на усиливающийся парниковый эффект и выпадение «кислотных дождей». Они, вместе с транспортом, поставляют в атмосферу основную долю техногенного углерода (в основном в виде CO_2), около 50% двуокиси серы, 35% — окислов азота и около 35% пыли. Имеются данные, что тепловые электростанции в 2–4 раза сильнее загрязняют среду радиоактивными веществами, чем АЭС такой же мощности [5].

В выбросах ТЭС содержится значительное количество тяжелых металлов и их соединений. При пересчете на смертельные дозы в годовых выбросах ТЭС мощностью 1 млн. кВт содержится: алюминия и его соединений свыше 100 млн. доз, железа — 400 млн. доз, магния — 1,5 млн. доз. Это, однако, не исключает их отрицательного влияния через воду, почвы и другие звенья экосистем. Таким образом, теплоэнергетика оказывает отрицательное влияние практически на все элементы среды [5].

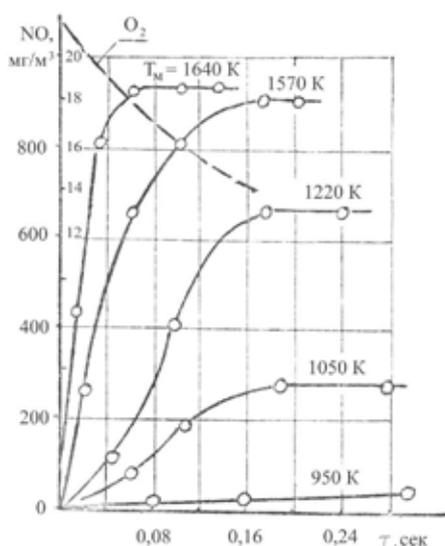


Рис. 1. Влияние температуры на эмиссию топливных оксидов азота при сжигании угольной пыли [2]

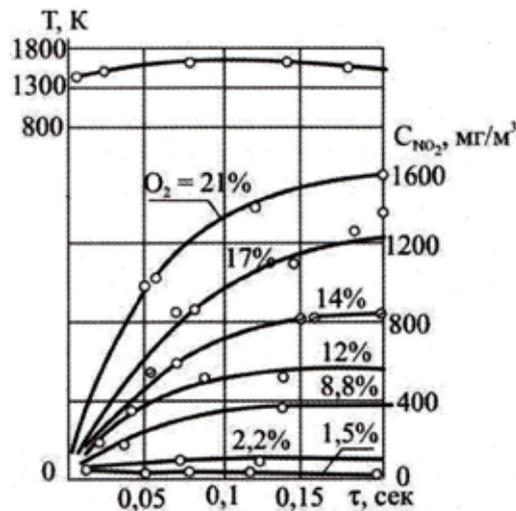


Рис. 2. Влияние концентрации кислорода в пылегазовом потоке на эмиссию NO_x [2]

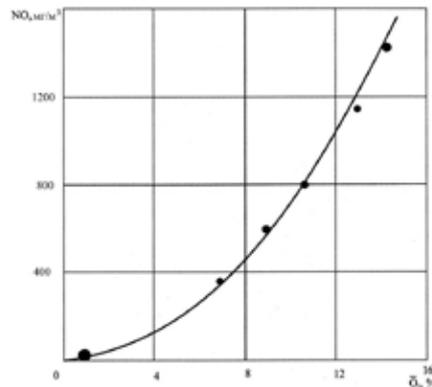


Рис. 3. Зависимость эмиссии NO_x от среднеинтегральной концентрации кислорода на начальном участке факела [2]

Вместе с тем влияние теплоэнергетики на среду и ее обитателей в большей мере зависит от вида используемых энергоносителей (топлива). Наиболее чистым топливом является природный газ, далее следует нефть (мазут), каменные угли, бурые угли, сланцы, торф.

Хотя в настоящее время значительная доля электроэнергии производится за счет относительно чистых видов топлива (газ, нефть), однако закономерной является тенденция уменьшения их доли. Наблюдается постоянное увеличение использования угля. А с увеличением доли сжигаемого угля будет и увеличиваться антропогенная нагрузка на атмосферу. Известно, что угли содержат от 0,2 до десятков процентов серы в основном в виде пирита, сульфата, закисного железа и гипса. Имеющиеся способы улавливания серы при сжигании топлива далеко не всегда используются из-за сложности и дороговизны. Поэтому значительное количество ее поступает и, по-видимому, будет поступать в ближайшей перспективе в окружающую среду.

Серьезные экологические проблемы связаны с твердыми отходами ТЭС (зола и шлаки). Хотя зола в основной массе улавливается различными фильтрами, все же в атмосферу в виде выбросов ТЭС ежегодно поступает около 250 млн. тонн мелкодисперсных аэрозолей. Они являются ядрами конденсации для паров воды и формирования осадков; а, попадая в органы дыхания человека и других организмов, могут вызвать различные респираторные заболевания.

Выбросы ТЭС являются существенным источником таких сильных канцерогенных веществ, как полиароматические углеводороды (антрацен, пирен, бенз (а) пирен и др.). В выбросах угольных ТЭС содержатся также оксиды кремния и алюминия. Эти абразивные материалы способны разрушать легочную ткань и вызывать такое заболевание, как силикоз.

Серьезную проблему вблизи ТЭС представляет складирование золы и шлаков. Для этого требуются значительные территории, которые долгое время не исполь-

зуются, а также являются очагами накопления тяжелых металлов и повышенной радиоактивности.

Развитие энергетики, базирующейся на тепловых электрических станциях, неизбежно сопровождается увеличением использования природных ресурсов — органического топлива, природной воды, воздуха, почвы, а стало быть, и увеличением количества отходов производства

в окружающую среду. Создать полностью безотходную технологию производства электрической и тепловой энергии согласно экологическим законам невозможно. Взять у Природы эти ресурсы и вернуть их в виде «безопасных» для жизни человека и всего живого на Земле отходов производства — важнейшая задача энергетиков [4].

Литература:

1. Вредные вещества в промышленности. Т. 2. Под ред. Лазорева Н. В. — Л.: Химия, 1971—624 с.
2. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Под ред. Калверта С., Инглунда Г. М. — М.: Металлургия, 1988—712 с.
3. Очистка газов в химической промышленности. Процессы и аппараты. Под ред. Балабекова О. С., Балтабаева Л. Ш. — М.: Химия, 1991—256 с.
4. В. И. Беспалов, С. У. Беспалова, М. А. Вагнер. Природоохранные технологии на ТЭС: учебное пособие. — Томск: Издательство ТПУ, 2007. — 240 с.
5. Котлер, В. Р. Экологические проблемы угольных ТЭЦ — отчет всероссийского теплотехнического института [Электронный ресурс] [URL: http://vti.ru/files/public/ekologicheskie_problemy_ugol_nyh_tec.pdf] (дата обращения 08.02.2015)

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Эффективное функционирование инновационной системы АПК

Махотлова Маратина Шагировна, кандидат биологических наук, старший преподаватель
Кабардино-Балкарский аграрный университет имени В. М. Кокова (г. Нальчик)

В статье рассматривается разработка и реализация отраслевой инновационной системы которая позволяет ускорить поиск, освоение и распространение инновационных разработок в сельском хозяйстве. Раскрыта сущность понятия «функционирование инновационной системы агропромышленного комплекса».

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, инновационное развитие, агротехнология, сельское хозяйство, инновационный подход, инновационная система, модернизация, аграрная наука.

И нновационное развитие, адекватное предстоящим масштабам и задачам научно-технического преобразования с/х производства, возможно при наличии должным образом организованной и эффективно функционирующей инновационной системы агропромышленного комплекса. Системообразующим ее началом являются воспроизводство с/х инноваций и освоение в массовой практике более совершенных методов ведения с/х производства, определяющие в совокупности инновационное развитие сельского хозяйства. Последнее, в свою очередь, предполагает наличие комплекса увязанных между собой обеспечивающих мер, задача которых — создание благоприятных условий для прохождения всех этапов научно-технического обновления производства.

Инновационную систему можно охарактеризовать как целостную совокупность взаимодействующих социальных институтов и организаций, осуществляющих превращение научных знаний в новые виды конкурентоспособной продукции и услуг в целях обеспечения социально-экономического роста.

В России сельское хозяйство особенно нуждается в переходе на инновационные пути развития, так как в этой отрасли велико отставание от развитых стран в производительности труда и конкурентоспособности [2].

Главной задачей АПК в развитии инновационной системы является обеспечение ИПР прежде всего в хозяйственном звене. В хозяйствах, где руководители и специалисты думают о совершенствовании производства, разыскивают нужные для развития сорта, породы, технологии и технику, их освоение дает производству большую экономическую выгоду. Такие хозяйства, являясь моделью отрасли, малочисленны (около 2–5% от общего числа в сфере сельского хозяйства) и не могут повысить конкурентоспособность отрасли в целом.

Они активно внедряют инновационные агротехнологии, ресурсосберегающие технологии, имеют кадровый и ресурсный потенциал и нуждаются в получении адресной информации, аналитических оценок о тенденциях развития отраслей с учетом зональных особенностей. Вторая категория (25–35% от общего числа) — предприятия, работающие устойчиво, готовые к использованию инновационных агротехнологий, но нуждающиеся в научно-информационной поддержке по развитию производства, подготовке инновационных проектов и бизнес-планов. Третья категория (около 60–70%) — предприятия, работающие неэффективно, требующие внешнего воздействия по продвижению, внедрению инноваций, включая все виды услуг и помощи. Базовый принцип вводимых в хозяйственный оборот агротехнологий состоит в том, что принимается основное правило технологической модернизации отрасли — обязательное включение в производственные технологии операций по управлению производственным процессом (ПП).

Техническая и технологическая модернизация — основа для повышения продуктивности в растениеводстве и животноводстве. Инновационный подход к развитию инженерных служб, технической и технологической модернизации имеет решающее значение для роста производства с/х продукции. Инновационная система определяется и масштабами ИД. В странах с наиболее развитым с/х производством обеспечивается реализация большинства достижений науки и техники [3]. Обеспечение инновационного развития любой производственной отрасли во многом определяется тем, какие средства вкладываются в проведение научных исследований, каков механизм финансирования науки и насколько он нацеливает исследователей на получение практически реализуемого результата. Наука создает знания, но для полноценного

инновационного развития требуются определенные предпосылки, формирующие условия для их распространения и превращения в конечные экономические блага, продвижения инновационных продуктов и услуг на внутренние и внешние рынки.

Разработка отраслевой и реализация инновационной системы позволят ускорить поиск, освоение и распространение в сельском хозяйстве инновационных разработок, будут способствовать созданию конкурентоспособного АПК. В связи с тем, что основные инфраструктурные элементы инновационной отраслевой системы — подсистема генерации инноваций (аграрная наука) и подсистема реализации инноваций (аграрное производство) — недостаточно сбалансированы, функционируют в основном автономно, взаимосвязь и взаимообмен ИР — информационные ресурсы между ними крайне слабы.

В настоящее время активно реализуются новые концептуальные подходы к разработке и внедрению инновационных технологий, согласно которым считается, что компании могут и должны наряду с собственными использовать и внешние идеи, применять «внутренние» и «внешние» способы выходов на рынок с совершенными технологиями.

Стратегическое будущее сельского хозяйства России связано с переходом на инновационный путь развития, с глубокой качественной модернизацией прежде всего предприятий индустриально-технологического типа на базе достижений в биологических, технических, экономических и других сферах знаний. В стране имеются научно-информационный потенциал и опыт, что позволяет поддерживать и приумножать высокий уровень знаний и эффективное ведение сельхозпроизводства.

Для осуществления долговременной стратегии перевода аграрного сектора экономики на инновационный путь развития необходимо изменение роли государства в современной аграрной экономике. Действующая система государственной поддержки инновационной деятельности в экономике, в том числе и в с/х, нуждается в совершенствовании [2]. Ему следует стать организатором и координатором процесса широкомасштабной модернизации. Уровень поддержки сельского хозяйства несоразмерно ниже его роли в обеспечении жизнедеятельности общества. Объективная специфика аграрного производства требует масштабной государственной поддержки, без которой нарушается воспроизводство во всем народном хозяйстве в целом. Сохраняющаяся неэквивалентность обмена сельского хозяйства с другими отраслями экономики приводит к деградации его материально-технической базы.

Основным направлением повышения устойчивости сельского хозяйства является создание условий обеспечения в хозяйствах доходности, необходимой для ведения расширенного воспроизводства. Само сельское хозяйство в силу его положения в экономике страны не в состоянии диктовать условия достижения необходимой ему доход-

ности другим отраслям и сферам деятельности. Важной проблемой остается отсутствие эффективного достижений науки в передаче механизма и производства, как существенное отставание сельского хозяйства в освоении инноваций по сравнению с другими отраслями экономики. Поэтому после длительного периода разрушения производственного потенциала сельского хозяйства необходимо решать неотложные проблемы технической модернизации, восстановления плодородия почв. Если не решить эти задачи, то обеспечить страну собственным продовольствием, создать конкурентоспособное сельское хозяйство будет крайне сложно при существующих темпах его развития, составляющих в последние годы 2–3%. Представляют опасность процессы, которые закрепляют проявления кризисного состояния АПК региона, придают им долговременный характер.

Аграрная наука располагает достаточным потенциалом, способным обеспечивать реализацию в аграрном секторе активной инновационной политики. В связи с этим возникает необходимость принятия экстренных мер по повышению эффективности использования научно-технического потенциала отрасли. Аграрная наука в последние годы, несмотря на серьезные экономические трудности, функционирует производя качественную научно-техническую продукцию, а передовые хозяйства, преодолевая негативную ситуацию, организуют освоение инноваций. В то же время в целом по АПК этого, к сожалению, не происходит. Основным смыслом государственной инновационной политики должен состоять в том, чтобы, с одной стороны, сохранить в максимальной степени накопленный научно-технический потенциал, а с другой — развить необходимую инфраструктуру и разработать механизмы, стимулирующие развитие инновационных процессов.

Ни в стране, ни в АПК не создано инновационных систем. Существуют лишь отдельные структурные составляющие ИД, что и обуславливает недостатки в создании научно-технических разработок и их освоении [1].

На современном этапе развития страны инновационная политика в АПК призвана:

— регулировать ускорение ИП в аграрной сфере экономики, обеспечить создание организационных и экономических основ для инновационного прорыва в агропромышленной сфере;

— создать оптимальные организационно-хозяйственные и экономические структуры для ускорения процессов ИД и масштабного освоения эффективных научно-технических разработок в производстве;

— прогнозировать инновационное развитие аграрного сектора экономики;

— утвердить приоритеты на этапах развития ИД на федеральном и региональном уровнях.

Поэтому одним из важных вопросов является обеспечение взаимного интереса как производителя, так и потребителя научной продукции. Интерес потребителя в теоретическом плане не вызывает сомнений, поскольку

современное производство не может нормально функционировать без внедрения достижений НТП, а в рыночных условиях не инновационное производство является неконкурентоспособным.

Главным условием перевода российской экономики на рельсы инновационного развития, основанного на максимальном освоении и использовании имеющегося научно-технического потенциала, является целенаправленное формирование в АПК России эффективно действующей инновационной системы.

Литература:

1. Кучер В. И. Шевченко В. В., Давлетьяров Р. З. Современные информационные системы для проведения стратегического анализа при управлении организацией // Экономика, управление, финансы: материалы III междунар. науч. конф. (г. Пермь, февраль 2014 г.). — Пермь: Меркурий, 2014.
2. Махотлова М. Ш. Стимулирование инновационного развития в сельском хозяйстве [Текст] / М. Ш. Махотлова // Молодой ученый. — 2015. — № 10.
3. Ушачев, И. Г. Система управления — основа реализации модели инновационного развития агропромышленного комплекса России / И. Г. Ушачев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. — 2013. — № 2.

Рынок инноваций в АПК должен представлять собой четкую, динамичную и постоянно совершенствуемую систему экономических, финансовых, обменно-торговых и правовых отношений между производителями и потребителями определенного вида продукции, целью которой является обеспечение сбалансированных спроса и предложения на основе формирования и развития посреднической внедренческой сферы и установления специфической системы ценообразования на научную продукцию.

Водно-физические и агрохимические свойства осушаемых торфяных почв как составляющая их естественного плодородия и продуктивности двукисточника тростниковидного

Петренко Юрий Николаевич, ассистент
Сумский национальный аграрный университет (Украина)

В статье изложены результаты исследований влияния водно-физических и агрохимических свойств осушаемых торфяных почв на продуктивность двукисточника тростниковидного за их естественным плодородием при выращивании двукисточника тростниковидного. Установлено, что самая высокая связь урожайности культуры с уровнем грунтовых вод, а их понижение — снижает продуктивность двукисточника тростниковидного.

Ключевые слова: двукисточник тростниковидный, осушаемые торфяные почвы, уровень грунтовых вод, плодородие почвы, продуктивность почвы, плотность сложения почвы.

Невзирая на достаточно интенсивное развитие сельского хозяйства в целом, которое можно отметить в последнее время в Украине, состояние гидротехнических мелиораций в целом и осушение в частности находится в крайне тяжелом состоянии. Осушаемые торфяные почвы потенциально есть наилучшими кормовыми угодьями. Однако, в связи с критической ситуацией в животноводстве, они используются нерационально, а кое-где и вообще заброшены. Это все требует более детального изучения и усовершенствования технологий выращивания сельскохозяйственных культур на данных почвах, что обеспечило бы сохранение плодородия и их экологически и экономически сбалансированного использования. За рекомендациями ученых, при сельскохозяйственном направлении использования, эти почвы следует исполь-

зовать для выращивания многолетних трав. Как вариант их рационального использования можно рассматривать выращивание гидрофильных растений, в том числе энергетических культур [1]. Такой культурой может быть двукисточник тростниковидный (*Phalaroides arundinacea* (L.)). Как энергетическая культура она широко используется в странах Европы.

Сегодня есть потребность в оценке плодородия и продуктивности почвы. Плодородие — это способность почвы удовлетворять потребность растений в факторах роста и развития (элементы питания, вода, кислород) [2, 3, 4, 5]. Продуктивность — категория шире и зависит не только от плодородия почвы, но и от погодных-климатических условий, генетических особенностей растений, дополнительного обеспечения элементами питания за счет

удобрений, улучшение агрофизических свойств за счет внесения химических мелиорантов и использования других агротехнических средств, которые направлены на реализацию потенциальной продуктивности почв. Она определяется за количеством полученной биомассы. [6].

Индикатором плодородия почвы является продуктивность выращиваемой культуры.

В 2009–2011 гг. в условиях Сульского опорного пункта института водных проблем и мелиорации НААН Украины были проведены полевые исследования, относительно выращивания двухкосточника тростниковидного на староорных осушаемых торфяных почвах с разным уровнем грунтовых вод (УГВ).

Исследования показали колебание урожайности сена двухкосточника тростниковидного на исследуемых участках (таблица 1). Без сомнения, влияние на продуктивность культуры имеют водно-физические и агрохимические свойства почвы.

На осушаемых почвах, чуть ли не самый главный фактор, который влияет на их продуктивность — это во-

дный режим, который регулируется УГВ. Нами выявлена очень высокая связь (за шкалой Чеддока) между УГВ и урожайностью двухкосточника тростниковидного на осушаемых торфяных почвах за их естественным плодородием ($R^2 = 0,84$). Данную связь можно описать полиномиальной кривой (рис. 1). Снижение УГВ способствует снижению урожайности культуры. Однако после 80 см эта связь исчезает, и последующее изменение уровня грунтовых вод не влияет на продуктивность культуры. Следовательно, снижение УГВ к 80 см являются нецелесообразными, поскольку обеспечивает незначительные урожаи сена двухкосточника тростниковидного (5,5 т/га).

Осушение и сельскохозяйственное использование торфяных почв приводит к их значительным изменениям. Дренаж способствует прекращению болотного почвообразующего процесса [1]. Происходит уплотнение торфяной массы, усиливаются процессы минерализации органического вещества, повышается степень разложения торфа, увеличивается зольность и плотность [2].

Таблица 1. Характеристика осушаемых торфяных почв на опытных участках в годы проведения исследований (2009–2011 гг.) и урожайность сена двухкосточника тростниковидного за их естественным плодородием (без внесения удобрений)

Год	Участок	УГВ, см	Плотность сложения почв, г/см ³	Содержимое основных элементов в почве, мг/кг			рН почвы	Урожайность сена, т/га
				Азот	Фосфор	Калий		
2009	1	66,6	0,490	659,0	38,5	77,3	7,04	5,76
	2	74,7	0,592	636,8	33,3	70,0	7,09	5,69
	3	93,2	0,590	435,4	44,5	44,3	7,31	5,50
2010	1	65,1	0,310	737,3	54,0	11,7	7,17	6,46
	2	74,5	0,348	667,7	72,0	120,0	7,13	5,85
	3	89,0	0,397	651,0	76,7	107,3	7,03	5,73
2011	1	48,4	0,380	597,3	106,7	106,3	7,13	7,15
	2	59,1	0,358	609,0	92,0	109,0	7,07	6,24
	3	69,6	0,392	634,7	88,7	105,7	7,13	5,62

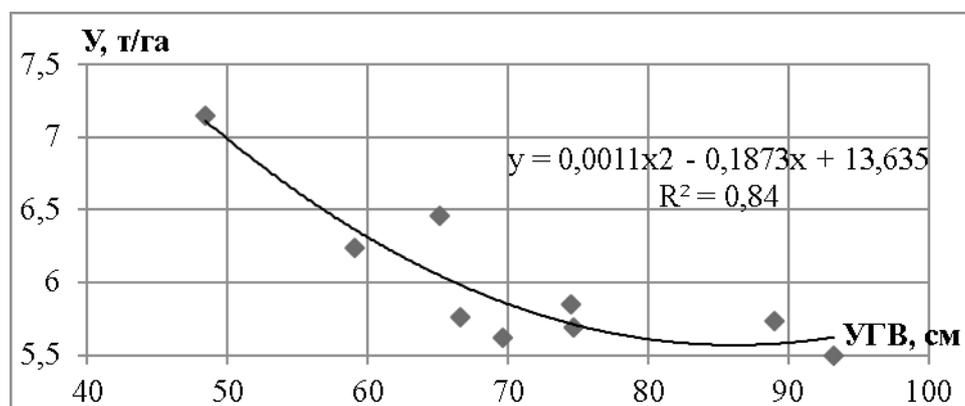


Рис. 1. Влияние УГВ на продуктивность двухкосточника тростниковидного за естественным плодородием осушаемых торфяных почв

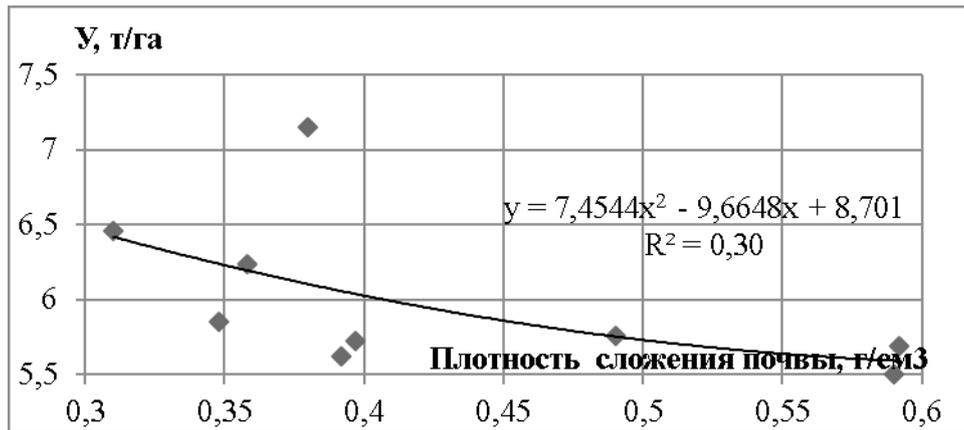


Рис. 2. Влияние плотности сложения осушаемых торфяных почв на продуктивность двукисточника тростниковидного за их естественным плодородием

Эти изменения имеют влияние на плодородие почвы. Учитывая проведенные ранее исследования и опыт других научных работников, индикатором водно-физических свойств есть плотность сложения почвы [7]. Связь этого показателя с урожаем двукисточника тростниковидного можно описать полиномиальной кривой ($R^2 = 0,30$ (рис. 2)). Увеличение плотности сложения торфяной почвы способствует снижению урожайности культуры на исследуемых участках.

Установлено, что продуктивность культуры зависит от содержания питательных элементов в нем, в частности азота, фосфора и калия. Нами проведена оценка связи между содержанием основных элементов питания в почве и урожайностью двукисточника тростниковидного. Установлено, что урожайность культуры за естественным плодородием осушаемых торфяных почв не зависит от содержания в них азоту (таблица 1). Это можно объяснить высоким его содержанием, которое является особенностью этих почв. Фосфор и калий находится в ограниченном количестве, и имеют более тесную линейную связь с урожаем двукисточника тростниковидного. Увеличения со-

держимого элемента питания в почве способствуют повышению урожайности сена двукисточника тростниковидного. Для фосфора эта связь является заметной ($R^2 = 0,33$), а для калия — умеренной ($R^2 = 0,24$). (рис. 3)

Кислотность почвы имеет заметную связь с урожайностью сена двукисточника тростниковидного ($R^2 = 0,27$). Данная связь описана полиномиальной одновершинной кривой с пиком близко $pH = 7,16$ (таблица 1, рис. 4).

Таким образом, повышение, или понижение значения pH от 7,16 негативно влияет на продуктивность двукисточника тростниковидного. Но, следует отметить, что статистическое снижение продуктивности культуры отмечено не более чем на 10% от его максимального значения, что свидетельствует об оптимальном значении pH почвы на опытных участках исследуемых годов

На основе полученных результатов следует отметить, что приведенные водно-физические, и агрохимические свойства (за исключением содержания азота в почве) имеют влияние на продуктивность двукисточника тростниковидного на осушаемых торфяных почвах за их естественным плодородием. Очень высокое влияние имеют

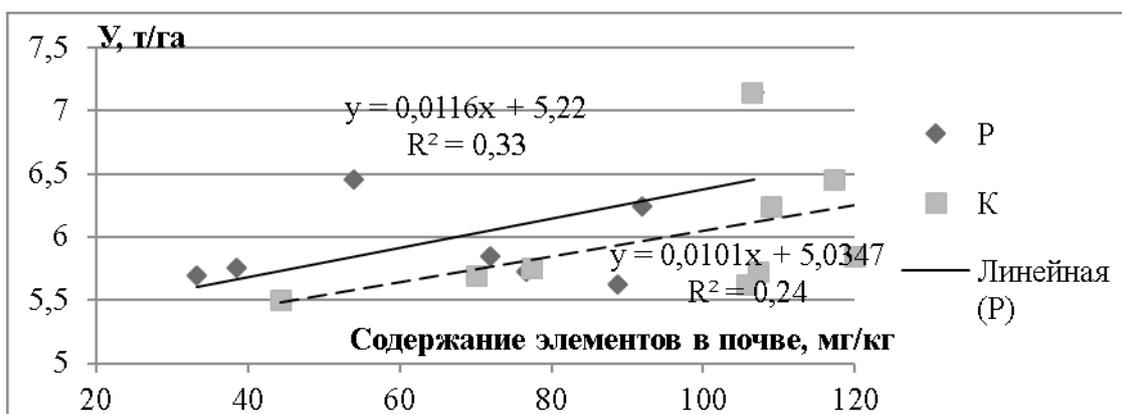


Рис. 3. Влияние содержания фосфора (P) и калия (K) в осушаемых торфяных почвах на производительность двукисточника тростниковидного за их естественным плодородием

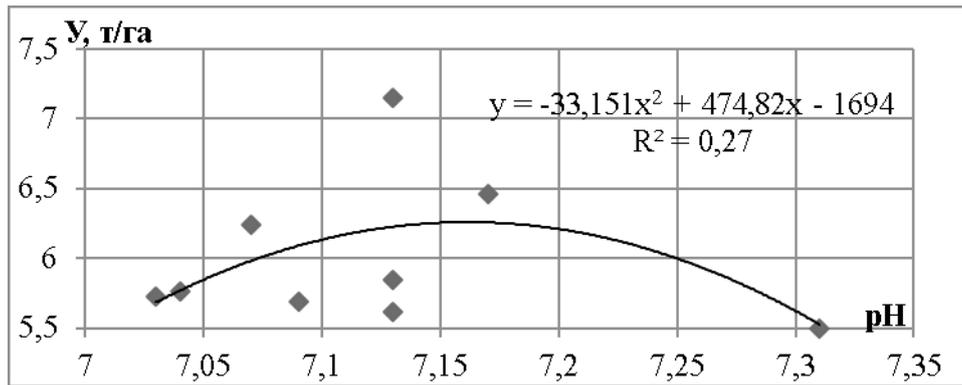


Рис. 4. Влияние кислотности (pH) осушаемых торфяных почв на продуктивность двукисточника тростниковидного за их естественным плодородием

УГВ. Другие исследуемые факторы имеют умеренное и заметное влияние на продуктивность двукисточника тростниковидного на осушаемых торфяных почвах за естественным плодородием почвы.

Литература:

1. Торфово-земельний ресурс України (концепція комплексного використання) / за ред В. П. Ситника, Р. С. Трускавецького. — Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського», 2010. — 71 с.
2. Веремеєнко, С.І. Охорона ґрунтів та відновлення їх родючості: Навч. посібник/Веремеєнко С.І. — Рівне: НУВГП, 2010. — 219 с.
3. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: навч. посібник/ [Полупан М.І., Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А.]. — К.: Колообіг, 2005. — 304 с.: іл.
4. Медведев, В. В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины/В. В. Медведев, И. В. Плиско. — Харьков: Изд. «13 типография». 2006. 386 с.
5. Еколого-технологічний словник-довідник з рослинництва/ [О. Ф. Смаглій, [та ін.]. — Житомир: Редакційно-видавниче державне підприємство «Льоник», 2002. — 136 с.
6. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України/ [Б. С. Носко [та ін.]; за ред. Б. С. Носка, Б. С. Прістера, М. В. Лободи. — К.: рожай, 1994. — 336 с.
7. Петренко, Ю. М. Вплив осушення та довготривалого сільськогосподарського використання на водно-фізичні та агрохімічні властивості глибоко торфових багатозольних ґрунтів // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Спеціальний випуск (У надзаг.: «ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського»»), Книга 2. Житомир, «Рута», 2010. — с. 306–308.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Проблема здоровья студенческой молодежи

Бабина В. С., старший преподаватель
Московский государственный университет путей сообщения

Здоровье студентов — это состояние Полного социально-биологического и психического благополучия при уравновешенности процессов жизнедеятельности с социальными и природными характеристиками территории. Состояние здоровья студентов, как и населения в целом — не только важный индикатор **общественного** развития, отражение **социально-экономического** и гигиенического благополучия страны, но мощный экономический, трудовой, оборонный и культурный **потенциал** общества, фактор и компонент благосостояния. Поэтому познание закономерностей его формирования имеет чрезвычайно большое значение, как для государства в целом, так и для каждого его гражданина.

В специальной литературе здоровье студентов рассматривается, в частности, с позиции теории адаптации.

Адаптация, или приспособление к условиям существования — одно из важнейших свойств живой материи. Условно можно выделить следующие типы адаптации: физиологическую, социальную, биологическую. Состояние здоровья студентов определяется их адаптационными резервами в процессе обучения. Физиологическую адаптацию рассматривают как устойчивый уровень активности и взаимосвязи функциональных систем, органов и тканей, а также механизмов управления, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма студента в условиях всего периода обучения.

Адаптация студентов к условиям профессионального учебного заведения имеет фазный характер, связанный с разнообразными специфическими (учебными) и неспецифическими (поведенческими, бытовыми и др.) факторами. Процесс адаптации студентов отражает сложный и длительный процесс обучения на протяжении нескольких лет и предъявляет высокие требования к пластичности психики и физиологии молодых людей. Наиболее активные процессы адаптации к новым условиям студенческой жизни происходят на первых курсах. Причем, как установлено, адаптация студентов, проживающих в отрыве от родителей (в общежитии, в арендуемой квартире) протекает тяжелее и в будущем часто приводит к возникновению разнообразных соматических и психоневрологических патологических состояний.

Процесс адаптации развивается на основе взаимодействия регуляторных систем. Их разрегулирование приводит к функциональным и органическим изменениям в организме. Но даже незначительные отклонения в адаптивном потенциале человека могут вызывать самые разнообразные сдвиги в состоянии здоровья. Снижение адаптационных возможностей организма некоторыми авторами рассматривается в качестве основного фактора риска заболеваемости.

Существует много определений этого понятия, смысл которых определяется профессиональной точкой зрения авторов. По определению Всемирной Организации Здравоохранения принятом, р. >>—48 г.: — здоровье — это состояние физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов».

С физиологической точки зрения определяющими являются следующие формулировки:

— индивидуальное здоровье человека — естественное состояние организма на фоне отсутствия патологических сдвигов, оптимальной связи со средой, согласованности всех функций (Г. З. Демчинкова, Н. Л. Полонский);

— здоровье представляет собой гармоничную совокупность структурно-функциональных данных организма, адекватных окружающей среде и обеспечивающих организму оптимальную жизнедеятельность, а также полноценную трудовую жизнедеятельность;

— индивидуальное здоровье человека — это гармоническое единство всевозможных обменных процессов в организме, что создает условия для оптимальной жизнедеятельности всех систем и подсистем организма (А. Д. Адо);

— здоровье — это процесс сохранения и развития биологических, физиологических, психологических функций, трудоспособности и социальной активности человека при максимальной продолжительности его активной жизни (В. П. Казначеев).

Вообще, можно говорить о трех видах здоровья: о здоровье физическом, психическом и нравственном (социальном).

Физическое здоровье — это естественное состояние организма, обусловленное нормальным функционированием всех его органов и систем. Если хорошо работают все органы и системы, то и весь организм человека (система саморегулирующаяся) правильно функционирует и развивается.

Психическое здоровье зависит от состояния головного мозга, оно характеризуется уровнем и качеством мышления, развитием внимания и памяти, степенью эмоциональной устойчивости, развитием волевых качеств.

Нравственное здоровье определяется теми моральными принципами, которые являются основой социальной жизни человека, т. е. жизни в определенном человеческом обществе. Отличительными признаками **нравственного** здоровья человека являются, прежде всего, сознательное отношение к труду, овладение сокровищами культуры, активное неприятие нравов и привычек, противоречащих нормальному образу жизни. Физически и психически здоровый человек может быть нравственным «уродом», если он пренебрегает нормами морали. Поэтому социальное здоровье считается высшей мерой человеческого здоровья.

Наряду с профессиональным уровнем, состояние здоровья студентов следует рассматривать как один из показателей качества подготовки специалистов, как основу творческого долголетия.

Установлено, что рост заболеваемости студентов происходит на фоне заметного снижения общего уровня их физического развития, что отрицательно сказывается на эффективности учебного процесса, а в дальнейшем и на трудовой деятельности.

Отечественные учёные провели сравнительный анализ здоровья и физического развития учащихся школ (учеников 9–11 классов) и студентов (кооперативного и геологоразведочного техникумов и Староскольского медицинского колледжа), Всего обследовано 495 человек, из них 239 учащихся и 256 студентов (Н. В. Меньшикова, В. Г. Сухотерин).

У всех учащихся и студентов были определены антропометрические и физиологические данные (рост, вес, рост-весовые соотношения, динамометрия — ручная и стантовая; величина артериального давления, частота сердечных сокращений в норме и при умеренной нагрузке; жизненная емкость легких), а также учитывались по данным здравпунктов их анкетные данные; рассчитывались «должные» величины. Полученный материал был подвергнут статистической обработке. Проанализировав заболеваемость школьников и студентов по классам болезней и структуре заболеваемости диспансерных больных, было отмечено преобладание болезней эндокринной системы > всех обследованных, заболевания других систем организма имели свою определенную выраженность у школьников и студентов разных учебных заведений.

Исследование показало, что у студентов, вчерашних школьников, переход к новым социальным условиям вызывает активную мобилизацию физических и духовных

возможностей, которые при чрезмерных нагрузках могут привести к истощению физических резервов организма, особенно в 1-й год обучения.

Это еще раз свидетельствует о серьезности проблемы состояния здоровья студентов. Настораживает то обстоятельство, что у многих школьников и студентов выявлены хронические заболевания. Была определена значимость факторов, приводящих к нарушению комфортного состояния (по анкетным данным). Ведущими факторами явились: хронический дефицит двигательной активности, психоэмоциональное напряжение, нерегулярное питание, нежелание и неумение вести здоровый образ жизни, нехватка времени для поддержания своего физического здоровья.

Анализ фактических материалов о жизнедеятельности студентов свидетельствует о её неупорядоченности и хаотичной организации. Это отражается в таких важнейших компонентах, как несвоевременный приём пищи, систематическое недосыпание, малое пребывание на свежем воздухе, недостаточная двигательная активность, отсутствие закалывающих процедур, выполнение самостоятельных работ во время, предназначенное для сна, курение и другое. В то же время установлено, что влияние отдельных компонентов образа жизни студентов, принятого за 100%, весьма значимо. Так на режим сна приходится 24–30%, на режим питания — 10–16%, на режим двигательной активности — 15–30%. Накапливаясь в течение учебного года негативные последствия такой организации жизнедеятельности наиболее ярко проявляются ко времени его окончания (увеличивается число заболеваний). А так как эти процессы наблюдаются в течение нескольких лет обучения, то они оказывают существенное влияние на состояние здоровья студентов. Так, по данным обследования 4000 студентов МГУ (Б. И. Новиков, 1999) зафиксировано ухудшение их здоровья за время обучения. Если принять за 100% уровень здоровья студентов 1 курса, то на 2 курсе оно снизилось в среднем до 91.9%, на 3 курсе — до 83.1%, на 4 курсе — до 75.8%.

Эти факты позволяют сделать вывод, что практические занятия по физическому воспитанию в образовательном учреждении не гарантирует автоматически сохранение и укрепление здоровья.

Проблема сохранения здоровья постоянно интересовала человечество, так как выживание человека в наш век стрессовых перегрузок и серьезных нарушений в экологии — особенно актуальна.

Не вызывает сомнения, что обеспечение чистоты окружающей среды, улучшение качества продуктов питания и устранение таких факторов риска как курение, алкоголь, переизбыток и гиподинамия будет способствовать решению этой проблемы.

Победить коварнейшего врага человека — гиподинамию и переизбыток — пока можно только с помощью физических упражнений.

Еще врач Древней Греции Гиппократ указывал, что без физической нагрузки человек не может быть здо-

ровым. Гимнастика, физические упражнения, ходьба должны прочно войти в повседневный быт каждого человека.

Известно, что физическая активность снижает риск возникновения таких заболеваний как рак толстой кишки, гипертония, диабет, не связанный с дефицитом инсулина, остеопороз и депрессивные состояния. Напротив, малоподвижный образ жизни является основным независимым фактором риска ишемической болезни сердца. Тем не менее, несмотря на обширную информацию о пользе физически активного образа жизни, большая часть городского населения не занимается физическими упражнениями для здоровья и остается в значительной степени двигательной пассивной.

Участие в физкультурной деятельности в настоящее время уменьшается во всех возрастных диапазонах. По данным отечественных и зарубежных авторов, к 21 году жизни только 40% мужчин и 30% женщин регулярно занимаются физическими упражнениями. С возрастом эти негативные тенденции существенно усиливаются и только 22% взрослых американцев и 29% россиян участвуют в регулярной физической деятельности высокой интенсивности. Между тем самое резкое падение физической активности отмечается у ювеналов (возраст 15–19 лет) и молодых людей (возраст 21–25 лет). Около 50% студентов занимаются физическими упражнениями всего 2–3 часа в неделю, тогда как более 45% студентов не занимаются ими вовсе.

Литература:

1. Бальсевич, В. К., Лубышева Л. И. Физическая культура: молодежь и современность. // Теория и практика физической культуры. — 1995. — >64. — С 2–7.
2. Бальсевич, В. К. Онтокинезиология человека. — М.: Теория и практика физической культуры, 2000. — Гл. 1У-У.
3. Беспаякко, В. П. Слагаемые педагогической технологии. — М.: Педагогика, 1989. — 192 с.
4. Захаров Е Н» Карасев А. В., Сафонов А. А. Энциклопедия физической подготовки. Методические основы развития физических качеств/Под общей ред А. В. Карасева. — М.: Лептос, 1994. — 368 с.
5. Ланда БХ Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности: Учебное пособие. — М.: Советский спорт, 2004. — 192 с.
6. Матвеев, Л. П. Профессионально-прикладные формы физической культуры/Теория и методика физической культуры. — М.: Физкультура и спорт, 1991. -Ч. 2. -Гл. XIУ-ХУ.
7. Приказ Министерства образования РФ, Министерства здравоохранения РФ Государственного комитета РФ по физической культуре и спорту и Российской академии образования от 16.07.02 № 2715/227/166/19 «О совершенствовании процесса физического воспитания в образовательных учреждениях Российской Федерации». — 6 с.
8. Селуянов, В. Н. Научные и методические основы разработки инновационных спортивных педагогических технологий//Теория и практика физической культуры. — 2003.-№ 5. — с. 9.
9. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. — М.: Народное образование, 1998.—255.
10. Теория и методика физической культуры: Учебник/Под ред. проф. ЮФ Курамшина. — М.: Советский спорт, 2003. — 464 с.
11. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» — М.: Terra-спорт, 1999.
12. Физическая культура студента: Учебник/Под ред. В. И. Ильинича. — М.: Гардарики, 2000. — 448 с.
13. Физическое воспитание: Учебник/Под ред. В. А. Головина, З Л Маслякова, А. В. Коробкова и др. — М.: Высш. школа. 1983. — 391 с.
14. Холодов, Ж. К., Кузнецов В. С. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учебное пособие для спец. вузов. — М.: Академия. 2000. — «л 10–16.

Экспериментальное обоснование программы годичной подготовки студентов-гиревиков массовых разрядов

Бабинцева Маргарита Александровна, студент
Тюменский государственный университет, Ишимский филиал

В статье автор рассматривает инновационную программу годичной тренировки студентов-гиревиков на основе этапного построения тренировочного процесса и варьирования нагрузок по 3–4 недельным циклам. Автором получен достоверный прирост результатов физической подготовки студентов-гиревиков массовых разрядов, а также существенный прирост результатов соревновательной деятельности.

Ключевые слова: гиревой спорт, физическая подготовка, соревновательная деятельность, спортивный результат.

Актуальность исследования. Гиревой спорт в последние несколько лет получил широкое признание во многих странах Европы и США [1; 3]. Важно, что гири вызывают не только практический, но и научный интерес в виду его многогранности и доступности, о чем свидетельствуют научно-практические конференции, посвященные решению проблем, которые возникают в процессе подготовки спортсменов, уточнению правил проведения соревнований и прочим вопросам прямо или косвенно касающихся гиревого спорта. Постоянно совершенствуются подходы к физической и технической подготовке спортсменов-гиревиков, так как она является основным результативным фактором в соревновательной деятельности [2; 4].

Также важное внимание и интерес ученых в последние десятилетия уделяется совершенствованию процесса подготовки физкультурно-спортивных кадров, в том числе для сферы гиревого спорта [5–7].

В связи с тем, что гиревой спорт выходит на более высокий уровень и претендует на включение в программу олимпийских игр, большинство учёных, тренеров и практиков, находятся в поиске наиболее эффективных подходов повышения результативности тренировочного и соревновательного процессов подготовки гиревиков, в связи с этим выбранная нами тема является актуальной [1–4].

Проблема исследования состоит в недостаточности экспериментально обоснованных данных об эффективных программах годичной тренировки студентов-гиревиков массовых разрядов.

Цель исследования: Разработка и экспериментальное обоснование программы годичной подготовки студентов-гиревиков массовых разрядов и изучение ее влияния на спортивный результат.

Объект исследования: учебно-тренировочный процесс и соревновательная деятельность студентов-гиревиков массовых разрядов.

Предмет исследования: программа подготовки студентов-гиревиков массовых разрядов, на основе этапности тренировочного процесса и варьирования динамики нагрузок.

Задачи исследования:

1. Изучить современные теоретические подходы к организации процесса физической и технической подготовки студентов гиревиков массовых разрядов.

2. Определить исходный уровень развития физической подготовки студентов гиревиков массовых разрядов.

3. Разработать и экспериментально обосновать программу подготовки студентов — гиревиков массовых разрядов на основе этапности тренировочного процесса и варьирования динамики нагрузок.

Гипотеза исследования: Мы предполагаем, что существенное повышение уровня спортивной подготовленности спортсменов и результативности соревновательной деятельности произойдет в случае:

— если будет разработана программа тренировки на основе поэтапного построения тренировочного процесса и варьирования динамики нагрузки;

— если будет выявлено наиболее оптимальное соотношение средств физической и технической подготовки в тренировочном процессе студентов-гиревиков.

Практическая значимость исследования: теория дополнена информацией о комплексном воздействии средств физической культуры на повышение уровня физической и технической подготовки студентов — гиревиков массовых разрядов. Результаты исследования могут быть использованы тренерами по гиревому спорту в тренировочной деятельности.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы по теме исследования; педагогическое тестирование; педагогический эксперимент; метод математико-статистической обработки данных.

Организация исследования. Исследование проводилось на базе студенческой секции по гиревому спорту с сентября 2014 по май 2015 г. В исследовании приняли участие 9 спортсменов — 5 юношей и 4 девушки в возрасте от 18 до 22 лет, имеющих юношеские и 1–3 взрослые разряды.

Спортсмены занимались по предложенной нами программе годичной тренировки гиревого спорта. Комплексы для повышения уровня физической подготовленности применялись 3 раза в неделю — понедельник, среда, пятница.

С целью выявления воздействия комплексов упражнений гиревого спорта на спортсменах проводилось педагогическое тестирование физического состояния: в начале педагогического эксперимента и в конце, в течение которых применялись разработанные комплексы упражнений.

Результаты исследования и их обсуждение. На первом этапе эксперимента нами были изучены показатели тестов по прыгучести, общей силе и силовой выносливости мышц верхнего плечевого пояса. Данные физические качества являются специфичными для гиревого спорта и несут основную ответственность за результат в соревнованиях.

Так, у юношей наблюдается средний показатель прыгучести, достаточно высокий показатель в тесте «подтягивание» (табл. 1). Силовой тест «жим штанги лежа» свидетельствует о незначительном развитии силовых качеств, но в данном аспекте низкий уровень не влияет на спортивный результат, т.к. основным (ведущим) физическим качеством является не максимальная сила, а силовая выносливость.

У девушек наблюдается низкие показатели прыгучести, общей силы и силовой выносливости, что, скорее всего, лимитирует их соревновательный результат. Поэтому при построении тренировочного процесса необходимо обратить внимание на целенаправленную работу по совершенствованию данных физических качеств (табл. 1). Низкие показатели также могут быть обусловлены тем, что девушки занимаются гиревым спортом от 1 до 3 лет и не имеют спортивных разрядов.

В результате проведения исследования по физической подготовке, мы выяснили, что как у девушек, так и у мальчиков средние или низкие показатели подготовки. При помощи применения нашей поэтапной тренировки, мы повысим уровень тренированности и улучшим физическую подготовку студентов-гиревиков.

Пример макроциклического планирования приведён ниже, на графике. Здесь представлен вариант несколько

форсированной подготовки гиревика, который сейчас продолжает внедряться в тренировочный процесс студентов-гиревиков «ТюмГУ филиал в г. Ишим».

На оси абсцисс на приведённом выше графике отложены месяцы тренировок, а на оси ординат — условные единицы, которые отражают степень тренированности гиревика. «Ноль» на осях координат означает начало тренировочных занятий и соответствует уровню «новичок». Данный график построен таким образом, что первые три недели месяца здесь соответствует сентябрю, а 24-ые, соответственно, маю. Величины условных единиц 2; 7,5; 10; 13,75; 15 соответствуют уровням спортивной подготовки «норматив I»; I-ый взрослый разряд (с гириями 24 кг); разряд КМС (с гириями 24 кг); «норматив II»; разряд КМС (с гириями 32 кг) соответственно. Жирными точками на графике обозначено участие в соревнованиях различного ранга.

Распишем (кратко) по этапам подготовки гиревика основную тренировочную нагрузку и цели каждого этапа:

I ЭТАП: ОФП; закладывание технических основ классических упражнений гиревого спорта; малые и средние нагрузки в толчке и рывке с гириями 16 кг. Цель этапа: выполнение «норматива I» в условиях местных соревнований — первенство школы, села, города, района. («Норматив I» придуман нами с целью проверки уровня специальной физической подготовки начинающих гиревиков. Он представляет собой следующие нормативные требования: весовым категориям до 55 кг, до 60 кг, до 65 кг, до 70 кг, до 75 кг, до 80 кг, свыше 80 кг соответствуют суммы, набранные в двоеборье (толчок двух гирь + рывок гири (по слабейшей руке) с гириями 16 кг и с учётом лимита времени на каждое упражнение в 10 минут), 125 очков, 150 оч., 170 оч., 200 оч., 220 оч., 240 оч., 260 оч. соответственно).

II ЭТАП: ОФП; СФП с периодическим подключением толчка пудовых гирь по длинному циклу; иногда практи-

Таблица 1. Исходные результаты по физической подготовке спортсменов-гиревиков массовых разрядов

	Ф. И. О. спортсмена	Контрольные нормативы			
		Прыжок в длину с места, см	Подтягивание, кол-во раз	Отжимание, кол-во раз	Жим штанги лежа (повторный максимум), кг
Юноши					
1	Г. А.	220	15		70
2	М. В.	250	13		90
3	У. Г.	215	13		80
4	О. Е.	230	20		65
5	Л. Д.	240	12		80
	В среднем	231,0±15,0	14,4±3,4		77,0±10,7
Девушки					
1	Е. Т.	140		3	33
2	Б. А.	120		5	20
3	М. А.	140		10	26
4	Б. М.	200		30	30
	В среднем	150,0±38,8		12,0±9,1	25,2±6,3

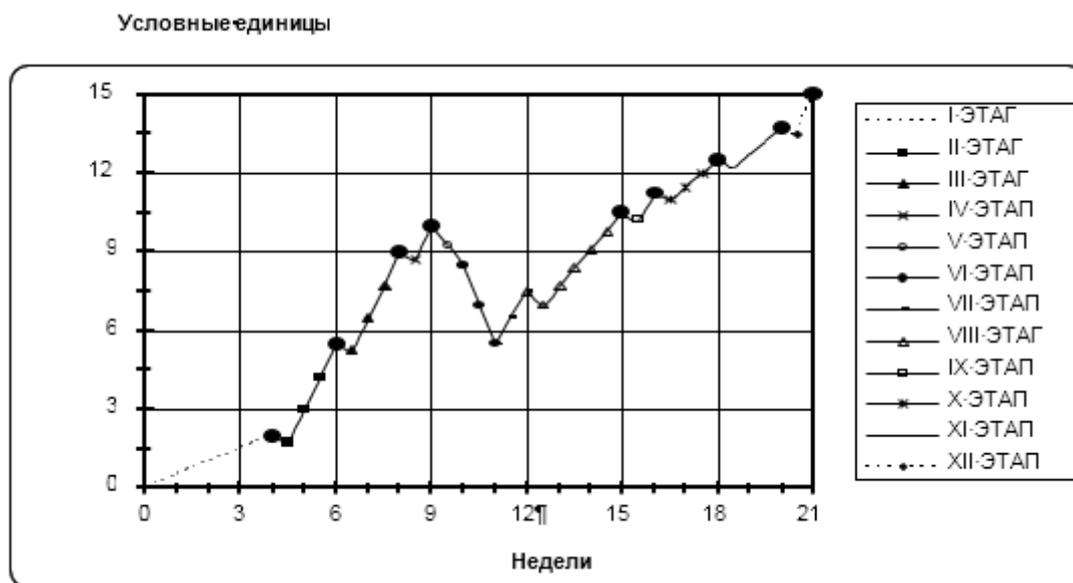


Рис. 1. Планируемая динамика нагрузок и тренированности студентов-гиревиков

ковать толчок и рывок гири по 24 кг — на технику исполнения; часто использовать в тренировках продолжительные стояния с гирями по 24 кг на груди и вверху, на выпрямленных руках. Цель этапа: интенсификация общей и специальной физической подготовки; доведение стояния с гирями по 24 кг на груди до 11 минут (в одном подходе); подготовка к участию в местных соревнованиях по классическому двоеборью (с гирями 16 кг) и выступление на них.

III ЭТАП: ОФП; преимущественная работа с гирями по 24 кг (на количество подъёмов). Цель этапа: выполнение в условиях соревнований нормативов I-го взрослого разряда в двоеборье с гирями 24 кг.

IV ЭТАП: СФП; преимущественная работа с гирями по 24 кг (по временным отрезкам). Цель этапа: выполнение в условиях соревнований нормативов разряда КМС в двоеборье с гирями 24 кг.

V ЭТАП: ОФП; повышение уровня общей выносливости — тренировка в продолжительном беге, плавании и т.п. Цель этапа: повышение уровня общей выносливости; активный отдых; поддержание спортивной формы на уровне, превышающем I-ый взрослый разряд в двоеборье (с гирями 24 кг).

VI ЭТАП: активный отдых. Цель этапа: полноценное физическое и психологическое восстановление от тренировочных нагрузок.

VII ЭТАП: ОФП; СФП; повышение уровня общей выносливости. Цель этапа: повышение уровня общей выносливости; подведение уровня физических кондиций к нормативам I-го взрослого разряда в двоеборье (с гирями 24 кг).

VIII ЭТАП: ОФП; СФП; преимущественная работа с гирями по 24 кг (на количество подъёмов). Цель этапа: достижение уровня специальной выносливости, соответствующего IV-му этапу; выступление на местных соревно-

ваниях с целью превысить нормативы разряда КМС с гирями 24 кг в двоеборье.

IX ЭТАП: СФП с периодическим подключением толчка 24-килограммовых гирь по длинному циклу; часто использовать в тренировках продолжительные стояния с гирями по 32 кг на груди и вверху, на выпрямленных руках. Цель этапа: выступление на местных соревнованиях с целью существенно превысить нормативы разряда КМС с гирями 24 кг в двоеборье и с целью отобраться в сборную команду учебного заведения или региона для выступления на региональных или российских соревнованиях по гиревому спорту; доведение стояния с гирями по 32 кг на груди до 11 минут (в одном подходе).

X ЭТАП: СФП; преимущественная работа с гирями по 24 кг (по временным отрезкам) с периодическим подключением упражнений с гирями по 28 кг и 32 кг (на количество подъёмов). Цель этапа: успешное выступление на российских, региональных или ведомственных соревнованиях (в двоеборье с гирями 24 кг).

XI ЭТАП: СФП; преимущественная работа с гирями по 24 кг и 28 кг (по временным отрезкам) с периодическим подключением упражнений с гирями по 32 кг (на количество подъёмов). Цель этапа: выполнение «норматива II» в условиях местных соревнований — первенство школы, ДЮСШ, села, города, района. («Норматив II» придуман нами с целью проверки уровня специальной физической подготовки квалифицированных гиревиков. Он представляет собой следующие нормативные требования: весовым категориям до 55 кг, до 60 кг, до 65 кг, до 70 кг, до 75 кг, до 80 кг, свыше 80 кг соответствуют суммы, набранные в двоеборье (толчок двух гирь + рывок гири (по слабейшей руке) с гирями 24 кг и с учётом лимита времени на каждое упражнение в 10 минут), 110 оч., 135 оч., 160 оч., 185 оч., 210 оч., 225 оч., 235 оч. соответственно).

ХII ЭТАП: СФП; преимущественная работа с гириями по 28 кг и 32 кг (по временным отрезкам). Цель этапа: выполнение в условиях соревнований нормативов разряда КМС в двоеборье с гириями 32 кг.

Приданном подходе к организации тренировочного процесса, в отличии от традиционного, меняется соотношение физической и технической подготовки:

по традиционной программе данное соотношение составляло 60 % средств ОФП и 40 % ТП;

по экспериментальной программе соотношение составляет 74 % средств ОФП и 26 % ТП.

Мы считаем, что при таком построении тренировочного процесса возможен существенный прирост уровня развития физических качеств спортсменов, а, следовательно, повышение результативности соревновательной деятельности.

Разработанное планирование тренировочного процесса внедрено в учебно-тренировочный процесс студентов-гиревиков. Эксперимент по изучению влияния силовой подготовки на результативность СД продолжается до мая 2015 г.

На заключительном этапе эксперимента нами были изучены показатели тестов по прыгучести, общей силе и силовой выносливости мышц верхнего плечевого пояса, после подготовленности студентов по предложенной нами методике. Данные физические качества являются специфичными для гиревого спорта и несут основную ответственность за результат в соревнованиях.

Обработка результатов с использованием методов математической статистики свидетельствует о том, что у испытуемых наблюдается значимый прирост результатов под воздействием экспериментальной методики тренировки. По всем показателям наблюдается статистически достоверный прирост результатов. У юношей данный прирост наблюдается на уровне значимости $p < 0,01$. У девушек по двум показателям (прыжок в длину и отжимания)

прирост значим на уровне $p < 0,05$, а по одному показателю (жим штанги лежа) — на уровне $p < 0,01$ (табл. 4):

Таким образом, можно утверждать, что экспериментальная методика тренировки, основанная на основе учета динамики нагрузок и этапности подготовки, существенно влияет на результативность тренировочного процесса.

Для определения эффективности нашей программы тренировки, мы провели также анализ показателей соревновательной деятельности студентов-гиревиков. Первые соревнования, мы провели до начала нашего эксперимента в сентябре 2014 года. После проведения нашего исследования мы провели итоговые соревнования среди этих же спортсменов в мае 2015 года (табл. 5).

В результате проведения исследования мы выяснили, что внедренная нами экспериментальная методика организации тренировочного процесса эффективно влияет как на физическую, так и на техническую подготовку студентов-гиревиков, при помощи этого мы повысили показатели соревновательной деятельности.

Так, практически у всех студентов, повысились результаты в два раза, это свидетельствует о правильности построения тренировочного процесса (табл. 5).

Так, например, у девушек прирост показателей в абсолютных величинах составил от 30 до 60 повторов, а математико-статистическая обработка показала достоверность различий между начальными и конечными результатами на уровне $p < 0,01$. Особо стоит отметить испытуемого М. А., которая превысила свой исходный результат в 2 раза.

В группе юношей также наблюдается прирост показателей от 17 до 30 повторов. При этом подтверждается достоверность различий между исходными и конечными данными на уровне значимости $p < 0,01$. Данный факт по обеим группам испытуемых возможно, объясняется тем, что экспериментальная методика изучалась на начинающих спортсменах, где прирост более выражен, чем у подготовленных спортсменов.

Таблица 3. Конечные результаты по физической подготовке спортсменов-гиревиков массовых разрядов

	Ф. И. О. спортсмена	Контрольные нормативы			
		Прыжок в длину с места, см	Подтягивание, кол-во раз	Отжимание, кол-во раз	Жим штанги лежа (повторный максимум), кг
Юноши					
1	Г. А.	230	17		75
2	М. В.	255	15		95
3	У. Г.	225	16		85
4	О. Е.	240	22		75
5	Л. Д.	245	15		90
	В среднем	239,0±15,0	17,0±3,4		84,0±10,7
Девушки					
1	Е. Т.	145		6	40
2	Б. А.	135		8	30
3	М. А.	150		17	35
4	Б. М.	225		36	45
	В среднем	163,7±38,8		16,7±9,1	37,5±6,3

Таблица 4. Сравнение показателей развития физических качеств студентов-гиревиков под воздействием экспериментальной методики до и после эксперимента

№	Тесты	Этапы	Юноши	Девушки
1	Прыжок в длину с места, см	До	231,0±15,0	150,0±38,8
		После	239,0±15,0	163,7±38,8
		Sd	2,74	8,53
		t	6,53	3,22
		trp (p=0,01)	4,60	3,18
		p	<0,01	<0,05
2	Подтягивание/Отжимание, кол-во раз	До	14,4±3,4	12,0±9,1
		После	17,0±3,4	16,7±9,1
		Sd	0,54	2,06
		t	9,79	4,50
		trp (p=0,01)	4,60	3,18
		p	<0,01	<0,05
3	Жим штанги лежа (повторный максимум), кг	До	77,0±10,7	25,2±6,3
		После	84,0±10,7	37,5±6,3
		Sd	2,73	3,40
		t	5,71	6,02
		trp (p=0,01)	4,60	5,84
		p	<0,01	<0,01

Таблица 5. Результаты соревновательной деятельности спортсменов-гиревиков массовых разрядов

	Ф. И. О. спортсмена	Вес гири	Количество подъемов		Sd	t	p
			Сентябрь	Май			
Юноши							
1	Г. А.	32	20	45			
2	М. В.	32	20	50			
3	У. Г.	32	30	55			
4	О. Е.	32	20	45			
5	Л. Д.	32	25	42			
	В среднем		23,0	52,0	4,66	11,7	<0,01
Девушки							
1	Л. С.	16	15	60			
2	Б. А.	16	10	45			
3	М. А.	14	60	120			
4	Б. М.	16	170	200			
	В среднем		63,8	106,3	13,23	6,43	<0,01

Выводы. Достоверность различий на высоком уровне значимости (p<0,01) позволяет нам утверждать, что предложенная инновационная программа тренировки гиревиков эффективна, может использоваться в тренировочном процессе студентов-гиревиков массовых разрядов.

Таким образом, гипотеза нашего исследования полностью подтвердилась.

Литература:

1. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. [Текст]/Ю.В. Верхошанский. — М.: Физкультура и спорт, 2008. — 330 с.
2. Воропаев, В.И. Гиревой спорт. Программа для ДЮСШ, секций коллективов физической культуры и спортивных клубов: Учебно-методическое пособие. [Текст]/В.И. Воропаев. — Воронеж: Изд-во ВГАУ, 2006. — 122 с.
3. Борисевич, С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: Автореф. дис...канд. пед. наук. [Текст]/С.А. Борисевич — Омск: СибГАФК, 2007. — 22 с.

4. Бурмистров, А. П. Тренировка силы и силовой выносливости. Методика подготовки военнослужащих в упражнении с гирями. [Текст]/А. П. Бурмистров, Ю. А. Ромашин. — М.: Воениздат, 2006. — 84 с.
5. Поливаев, А. Г. Совершенствование системы подготовки учителя физической культуры в педагогическом вузе [Текст]/А. Г. Поливаев // Высшее образование в России. — 2013. — № 11. — с. 134–137.
6. Поливаев, А. Г. Экспериментальное обоснование модели спортивно-ориентированного физического воспитания в общеобразовательной школе [Текст]/А. Г. Поливаев // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. — 2012. — № 5–3 (5). — с. 47–49.
7. Фомичёва, Н. В. Технологии и подходы к организации учебного процесса по физической культуре в современной системе физкультурного образования [Текст]/Н. В. Фомичёва, А. Г. Поливаев, Н. А. Волохина, А. Н. Родионов // Сибирский педагогический журнал. — 2013. — № 6. — с. 61–64.

Особенности применения спортивных и подвижных игр для развития быстроты и выносливости у учащихся 12–13 лет на уроках физической культуры

Болатов Акторе Нурланович, студент
Тюменский государственный университет, Ишимский филиал

В статье рассматривается проблема применения спортивных и подвижных игр на уроках физической культуры для развития различных физических качеств. Особое внимание автор уделяет вопросам развития быстроты и выносливости учащихся.

Ключевые слова: спортивные игры, подвижные игры, физические качества, физическое развитие.

В настоящее время методики по развитию быстроты и выносливости на учебных занятиях с элементами спортивных и подвижных игр в системе школьного образования недостаточно используются. Хотя некоторые исследователи [6], опираясь на свои исследования, разработал методики с использованием спортивных и подвижных игр в легкой атлетике.

Игровой метод предусматривает выполнение двигательных действий в условиях игры, в пределах характерных для нее правил (либо усложнять, либо упрощать правила). Его применение обеспечивает высокую эмоциональность занятий и связано с решением в постоянно изменяющихся ситуациях разнообразных задач [1]. Эти особенности игровой деятельности требуют от занимающихся инициативы, смелости, настойчивости, проявления высоких координационных способностей, быстроты реагирования и мышления. Все это предопределяет эффективность игрового метода для совершенствования различных сторон учащихся.

Путь, пройденный выдающимися спортсменами, говорит о том, что для развития быстроты и выносливости следует широко применять спортивные и подвижные игры — в учебном процессе, в начальный период занятий спортом и в последующей тренировке [2–5].

Использование игрового метода позволяет проводить учебные занятия эмоционально, дает возможность значительно повысить плотность занятий. Поэтому при применении игр, учащиеся быстрее достигают высокого уровня всестороннего физического развития.

Обычно спортивные и подвижные игры применяются в уроке один раз — либо в разминке, либо в начале или конце основной части. Игры, включенные в разминку не должны быть напряженными, так как занимающиеся могут устать к основной части занятия. Подвижные игры, состоящие из бега, прыжков и метаний, упрощенные спортивные игры рекомендуется проводить в конце основной части занятия.

Для достижения высокого всестороннего развития, занятий, ограниченных одним предметом в одной четверти учебного плана, недостаточно: во-первых, они не позволяют одинаково хорошо развить все физические качества; во-вторых, такие занятия однообразны, а, следовательно, скучны и утомительны. Ученик, чтобы развить свои природные способности — быстроту и выносливость, а возможно и добиться успехов в соревнованиях, должен: либо систематически тренироваться; либо разнообразить свои занятия по физической культуре, применяя в них различные средства общей физической подготовки. Среди этих средств особое место должны занимать спортивные и подвижные игры.

Замена традиционных легкоатлетических и гимнастических упражнений на спортивные и подвижные игры обусловлено тем, что игровые средства и методы являются сильнейшими стимуляторами двигательной деятельности детей. В современных условиях поиска методов повышения интереса и мотивов к занятиям физической культурой (балльно-рейтинговая оценка [7–8], нетрадиционные системы упражнений и видов спорта [9] и т.д.)

такая замена видится нами наиболее простым способом решения данной проблемы.

Таким образом, нами выявлено противоречие между теоретическим обоснованием эффективности программы по ФК в школе в аспекте развития быстроты и выносливости и несоответствием уровня развития этих качеств у учащихся требованиям программы.

Выявленное противоречие определило проблему нашего исследования, которая заключается в определении и поиске наиболее эффективных игровых заданий из спортивных игр и подвижных игр, которые позволят повысить уровень быстроты и выносливости учащихся 12–13 лет на занятиях физической культурой.

Цель исследования: разработать и теоретически обосновать методику развития быстроты и выносливости на основе спортивных и подвижных игр в рамках учебного процесса учащихся 12–13 лет.

Объект исследования: образовательный процесс на уроках физической культуры учащихся 12–13 лет.

Предмет исследования: средства спортивных и подвижных игр для развития быстроты и выносливости на занятиях физической культуры.

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать традиционные методики развития быстроты и выносливости у учащихся 12–13 лет на уроках физической культуры.
2. Определить исходные показатели быстроты и выносливости учащихся 12–13 лет.
3. Разработать и теоретически обосновать методику развития быстроты и выносливости на основе спортивных и подвижных игр в рамках учебного процесса по физической культуре для учащихся 12–13 лет.
4. Экспериментально проверить эффективность методики применения спортивных и подвижных игр для развития быстроты и выносливости у учащихся 12–13 лет на уроках физической культуры.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что применение элементов спортивных и подвижных игр во всех разделах программы по физической культуре будет способствовать развитию быстроты и выносливости учащихся 12–13 лет в учебном процессе.

Новизна исследования: в работе проанализирован, обобщен, систематизирован научный материал по теме развития быстроты и выносливости у школьников на уроках физической культуры с применением спортивных и подвижных игр.

Разработана методика развития физических качеств у учащихся 12–13 лет, включающая целенаправленное использование системы спортивных и подвижных игр для развития быстроты и выносливости, позволяющая расширить объем спортивных и подвижных игр по сравнению с традиционным подходом.

Практическая значимость исследования заключается в дополнении теории физической культуры сведениями об использовании элементов спортивных и подвижных игр в учебном процессе учащихся 12–13 лет по физической культуре.

База исследования: исследование проводилось на базе МАОУ СОШ № 5 г. Ишима с 10 марта по 27 апреля 2015 г., в котором приняли участие учащиеся 6б класса — контрольная группа, 6в класса — экспериментальная группа.

Методы исследования: для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, контрольные испытания, педагогический эксперимент, математико-статистический метод обработки данных.

Результаты исследования и их обсуждение. На первом этапе эксперимента нами проведено тестирование физической подготовленности школьников контрольной группы (КГ) — 6б класс и экспериментальной группы (ЭГ) — 6в класс, которое включало в себя 4 теста: бег 6 м. с высокого старта; тейпинг-тест в течении 10 сек.; тест 3×10 м.; бег 6 мин. (табл. 1–2). Результаты исходных показателей контрольной и экспериментальной групп у мальчиков и девочек представлены в табл. 1–2.

Результаты исходных показателей мальчиков КГ и ЭГ: в беге на 6 м. с высокого старта практически не отличаются 1,67 и 1,63 сек., соответственно. В тейпинг-тесте в течении 10 сек., так же, отличия не большие КГ — 48, ЭГ — 47. В тесте 3×10 м у КГ и ЭГ отличия минимальны 8,55 и 8,49 соответственно. В 6-ти минутном беге зна-

Таблица 1. Результаты исходных показателей мальчиков КГ и ЭГ

Тест	Группы	n	$\bar{X} \pm \sigma$
Бег 6 м. с высокого старта, с	КГ	10	1,67±0,07
	ЭГ	10	1,63±0,05
Тейпинг-тест за 10 с, кол-во шагов	КГ	10	48±2,60
	ЭГ	10	47±3,25
Тест 3×10 м, с	КГ	10	8,55±0,11
	ЭГ	10	8,49±0,14
Бег 6 мин, м	КГ	10	847±32,47
	ЭГ	10	837±45,45

Таблица 2. Результаты исходных показателей девочек КГ и ЭГ

Тест	Группы	n	$\bar{X} \pm \sigma$
Бег 6 м. с высокого старта, с	КГ	5	1,72±0,05
	ЭГ	5	1,67±0,02
Тейпинг-тест за 10 с, кол-во шагов	КГ	5	43±3,43
	ЭГ	5	43±3,43
Тест 3×10 м, с	КГ	5	8,81±0,14
	ЭГ	5	8,68±0,07
Бег 6 мин, м	КГ	5	834±38,63
	ЭГ	5	828±38,63

чения таковы КГ — 847, ЭГ — 837, что так же свидетельствует о равенстве групп до эксперимента.

Результаты исходных показателей девочек контрольной и экспериментальной групп представлены в табл. 2.

Результаты исходных показателей девочек КГ и ЭГ: в беге на 6 м. с высокого старта практически равны, разность 0,05 сек. В тейпинг-тесте в теч., 10 сек., результаты равны — 43 шага. В тест 3×10 м. у КГ и ЭГ отличия минимальны 8,81 и 8,68 соответственно. В 6-ти минутном беге значения таковы КГ — 834, ЭГ — 828, что так же свидетельствует о равенстве групп до эксперимента.

Затем в учебный процесс по физической культуре нами были введены упражнения из спортивных игр и комплекс подвижных игр для развития быстроты и выносливости обучающихся. Данные средства были организованы вместо легкоатлетических и гимнастических упражнений, запланированных в традиционной программе по ФК в общеобразовательной школе.

Игры, влияние которых было направлено на развитие быстроты, проводились в начале основной части урока, 2—3 раза в неделю. Игры, направленные на развитие выносливости, проводились в конце основной части урока, так же 2—3 раза в неделю.

В каждом занятии на неделе проводились игры или для развития быстроты, или для развития выносливости. Проходили и такие занятия, в которых применялись игры с одной и другой направленностью.

Ниже приведен перечень игр, которые использовались на уроках физической культуры в экспериментальном классе.

1. Вдогонку.
2. Челночный бег.
3. Командный бег
4. Конь — огонь.
5. Вызов номеров.
6. Цепочка.
7. День — ночь.
8. Гонка с выбыванием.
9. Наперегонки с мячом

На втором этапе эксперимента нами проведено повторное тестирование физической подготовленности школьников контрольной и экспериментальной групп.

Результаты показателей эффективности применения методики так же были распределены на две группы, для определения достоверности различий среди мальчиков и девочек. Результаты показателей эффективности методики мальчиков и девочек представлены в табл. 3—4.

Математико-статистическая обработка результатов эксперимента свидетельствует о том, что в 3-х из 4-х показателях (бег 6 м. с высокого старта; тейпинг-тест за 10 сек.; бег 6 мин.) различия между полученными в эксперименте средними арифметическими значениями считаются недостоверными, а значит, нельзя утверждать, что экспериментальная методика оказалась эффективнее традиционной в данных тестах.

Таблица 3. Результаты показателей эффективности методики у мальчиков КГ и ЭГ

Тест	Группы	n	\bar{X}	K	σ	m	t	p=0,05
Бег 6 м с высокого старта, с	КГ	10	1,60	3,08	0,09	0,03	1,94	2,10
	ЭГ	10	1,53	3,08	0,06	0,02		
Тейпинг-тест за 10 с, кол-во шагов	КГ	10	47,8	3,08	2,60	0,86	0,99	2,10
	ЭГ	10	49	3,08	2,60	0,86		
Тест 3×10 м, с	КГ	10	8,55	3,08	0,09	0,03	2,63	2,10
	ЭГ	10	8,35	3,08	0,21	0,07		
Бег 6 мин, м	КГ	10	846	3,08	22,73	7,58	0,89	2,10
	ЭГ	10	861	3,08	45,45	15,15		

Таблица 4. Результаты показателей эффективности методики у девочек КГ и ЭГ

Тест	Группы	n	\bar{X}	K	σ	m	t	p=0,05
Бег 6 м с высокого старта, с	КГ	5	1,65	2,33	0,05	0,025	2,09	2,31
	ЭГ	5	1,56	2,33	0,07	0,035		
Тейпинг-тест за 10 с, кол-во шагов	КГ	5	43,2	2,33	2,58	1,29	1,09	2,31
	ЭГ	5	45,2	2,33	2,58	1,29		
Тест 3×10 м, с	КГ	5	8,77	2,33	0,11	0,055	4,4	2,31
	ЭГ	5	8,43	2,33	0,11	0,055		
Бег 6 мин, м	КГ	5	830	2,33	30,04	15,02	0,65	2,31
	ЭГ	5	842	2,33	21,46	10,73		

В тесте 3×10 м различия между полученными в эксперименте средними арифметическими значениями считаются достоверными у мальчиков контрольной и экспериментальной групп. А значит, можно считать, что экспериментальная методика оказалась эффективнее традиционной для данного теста.

Результаты показателей эффективности методики девочек представлены в табл. 4.

У девочек 12–13 лет различия между полученными в эксперименте средними арифметическими значениями считаются недостоверными, а значит, нельзя утверждать, что экспериментальная методика оказалась эффективнее традиционной в данных тестах.

Лишь в тесте 3×10 м различия между полученными в эксперименте средними арифметическими значениями считаются достоверными у девочек контрольной и экспериментальной групп. А значит, можно считать, что экспериментальная методика оказалась эффективнее традиционной для данного теста.

риментальная методика оказалась эффективнее традиционной для данного теста.

Выводы. В ходе исследования нами получен прирост показателей развития быстроты и выносливости у учащихся 12–13 лет средствами спортивных и подвижных игр. Однако, математико-статистическая обработка результатов выявила достоверные различия только в одном тесте из 4 (бег 3 по 10 м), что объясняется спецификой спортивных и подвижных игр, содержание которых способствует совершенствованию перемещений с изменением направлений и резкими остановками.

Несмотря на отсутствие достоверных различий по остальным показателям можно считать методику развития быстроты и выносливости эффективной, т.к. она применялась короткое время в период педагогической практики (8 недель). Считаем, что более продолжительное воздействие методики приведет к значимому приросту данных показателей. Исследование продолжается.

Литература:

1. Былеева, Л. В. Подвижные игры [Текст]/Л. В. Былеева, И. М. Коротков. — М.: «ФиС», 2002. — с. 14–35.
2. Валик, Б. В. Тренерам юных легкоатлетов [Текст]/Б. В. Валик. — М.: ФиС, 1974. — 244 с.
3. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов [Текст]/Ю. В. Верхошанский. — М.: Физкультура и спорт, 1988. — с. 310–331.
4. Волков, В. М. К проблеме развития двигательных способностей [Текст] // Теория и практика физической культуры. — 1993. — № 5–6. — с. 33–41.
5. Волков, Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта: учебник для вузов физ. культуры и факультетов воспитания вузов [Текст]/Л. В. Волков. — Киев: Олимпийская литература, 2002. — с. 276–311.
6. Пивоваров, Б. Н. Игры в тренировке легкоатлетов [Текст]/Б. Н. Пивоваров. — М.: Физкультура и спорт, 1959. — 74 с.
7. Поливаев, А. Г. Из опыта применения рейтингового контроля в физическом воспитании студентов в педагогическом вузе [Текст]/А. Г. Поливаев, И. Н. Григорович // Сибирский педагогический журнал. — 2006. — № 2. — с. 118–123.
8. Поливаев, А. Г. Применение электронного журнала успеваемости по физической культуре в рамках балльно-рейтинговой оценки [Текст]/А. Г. Поливаев // Современные проблемы физического воспитания студентов и студенческого спорта: сб. статей и тез. Междунар. науч.-практ. конф., ред.-сост. А. Г. Поливаев, Ишим. — 2013. — с. 76–84.
9. Фомичева, Н. В. Технологии и подходы к организации учебного процесса по физической культуре в современной системе физкультурного образования [Текст]/Н. В. Фомичева [и др.] // Сибирский педагогический журнал. — 2013. — № 6. — с. 61–64.

Влияние спортивных игр на формирование личностных особенностей студентов, занимающихся различными видами спорта

Вдовина Оксана Сергеевна, студент
Тюменский государственный университет, Ишимский филиал

В статье рассматриваются отличительные особенности свойств и черт личности студентов-спортсменов, занимающихся различными видами спорта. Материалы статьи могут быть использованы тренерами по игровым видам спорта для эффективной организации спортивного отбора занимающихся в секции по различным видам спорта.

Ключевые слова: спортивные игры, личностные особенности, спортивный отбор, свойства нервной системы.

Главной целью физического воспитания на современном этапе развития общества является воспитание гармонично развитой личности, компонентом которого выступает физическое воспитание [4; 5].

Основным средством достижения данной цели является овладение личностью основами физической культуры, под которой понимается единство знаний, потребностей и мотивов, физического развития, всестороннее развитие двигательных способностей, оптимальный уровень здоровья, умение осуществлять спортивную, физкультурно-оздоровительную и двигательную деятельность [5].

Спортивные игры и физическая культура в целом — средства формирования личностных особенностей занимающихся [2; 4; 5]. Они помогают сосредоточиться на достижении поставленных целей, формируют потребность в здоровом образе жизни, повышают работоспособность.

Личностные особенности занимающихся различными видами деятельности и видами спорта обусловлены спецификой деятельности [1; 6–12]. Выявление таких особенностей позволяет сложить определенный психологический профиль категорий спортсменов и учитывать его при отборе в тот или иной вид спорта [7–9]. Более того, особенности мотивационной сферы занимающихся также определяются особенностями личности [3].

Нами выявлено противоречие между потребностями современной практики спорта в экспериментально обоснованных данных об учете личностных особенностей занимающихся при отборе в различные виды спорта, в том числе в спортивные игры, и недостаточной теоретической проработкой данного вопроса.

Данное противоречие определило проблему исследования, которая заключается в поиске и выявлении комплекса личностных особенностей студентов, занимающихся спортивными играми, характеризующих специфику вида спорта.

Объект исследования: процесс формирования личностных особенностей студентов-спортсменов, занимающихся различными видами спорта.

Предмет исследования: условия формирования личностных особенностей студентов посредством спортивных игр.

Цель исследования: выявить влияние спортивных игр на особенности сформированности личностных особенностей студентов-спортсменов.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что процесс формирования личностных особенностей занимающихся обусловлен спецификой вида физкультурно-спортивной деятельности спортсмена, а, именно, вида спорта определяет и формирует комплекс типичных личностных особенностей занимающихся.

Новизна исследования: результаты проведенного исследования позволят дополнить теорию спортивного отбора об особенностях сформированности личностных особенностей занимающихся игровыми видами спорта.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты по формированию личностных особенностей занимающихся могут быть использованы в работе преподавателей физической культуры и тренеров по различным видам спорта для организации процесса спортивной подготовки и спортивного отбора.

В работе применялись следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, анкетирование (опросник Стреляу, 16-факторный опросник Кеттелла), математико-статистические методы обработки результатов.

Базой исследования являются студенческие спортивные секции по волейболу, легкой атлетике и гиревому спорту филиала ТюмГУ в г. Ишиме. В эксперименте приняло участие 30 студентов. Возраст испытуемых от 18 лет до 21 года.

Спортивные игры — отличное средство для формирования личностных особенностей. Ролью спортивной деятельности является формирование характера, то есть образуются своеобразные основы действий, в которых проявляется характер человека, его воля и индивидуальные особенности [2; 5; 6–12].

Спортивные игры влияют на формирование личностных особенностей занимающихся. Главными особенностями являются [2; 4]:

1) соревновательный характер спортивной борьбы, направленной на завоевание рекорда или победы над противником;

2) максимальное напряжение всех физических и психических сил спортсмена во время этой борьбы, без чего нельзя добиться хорошего результата;

3) систематическая длительная, упорная спортивная тренировка, вносящая серьезные коррективы в режим жизни и бытовые условия;

4) специфические психические функции и качества личности, связанные непосредственно с выполнением спортивных действий;

5) мотивы, побуждающие человека заниматься спортом и добиваться высоких результатов в спортивной борьбе;

6) социально-психологический характер отношений спортсменов с другими людьми в процессе спортивных игр.

В процессе спортивных игр серьезно изменяются ощущения, восприятия, внимание, мышление, воображение, память, речь. Поэтому спортивная деятельность предъявляет высокие требования к их развитости, для улучшения перечисленных личностных особенностей.

Спортивные игры являются самым эффективным средством физического развития человека, проявления социальной активности людей и сферой общения, укрепления и охраны здоровья, правильной формой организации и проведения досуга, а так же влияют на другие стороны человеческой жизни: на структуру нравственных и интеллектуальных характеристик, авторитет и положение в обществе, трудовую деятельность. На данном промежутке времени спортивные игры рассматриваются как одно из важных средств формирования личности, сочетающую в себе духовное богатство и физическое совершенство.

Спорт — является одним из главных средств воспитания двигательных умений, совершенствования их точной и тонкой координации, развития необходимых для человека двигательных физических качеств. В процессе спортивных игр закаляется его характер и воля, со-

вершается способность разумно рисковать или совсем воздерживаться от риска, совершенствуется умение управлять собой, быстро и правильно ориентироваться в разных сложных ситуациях и быстро принимать решения.

Важная особенность спортивных игр состоит в большом количестве соревновательных действий — приемов игры. Необходимо выполнять все эти приемы многократно в процессе соревновательной деятельности для достижения спортивного результата — отсюда требование надежности, стабильности навыков и т. д.

Проводимые исследования по изучению личностных особенностей занимающихся различными видами спорта позволили выявить типичный психологический профиль студентов. Затем нами были выделены группы студентов, занимающихся в различных секциях по различным видам спорта, и определены личностные особенности студентов в зависимости от выбранного вида спортивной специализации.

Анализ результатов свидетельствует о том, что в целом профили различаются, но в некоторых факторах совпадают. Совпадение у трех групп: А, В, С, Q2, Q3, Q4, и совпадает у волейболистов и легкоатлетов в факторах: N, O, Q1. Таким образом, можно отметить, что занимающиеся гиревым спортом отличаются смелостью, активностью, готовность иметь дело с незнакомыми обстоятельствами и людьми, склонены к риску, держится свободно, раскованно. Занимающиеся волейболом отличаются завыстливостью, характеризуются подозрительностью, им свойственно большое самомнение. Занимающиеся легкой атлетикой отличаются сдержанностью, робостью.

Математико-статистическая обработка результатов по личностным факторам не выявила статистически значимых различий в уровне сформированности тех или иных личностных особенностей.

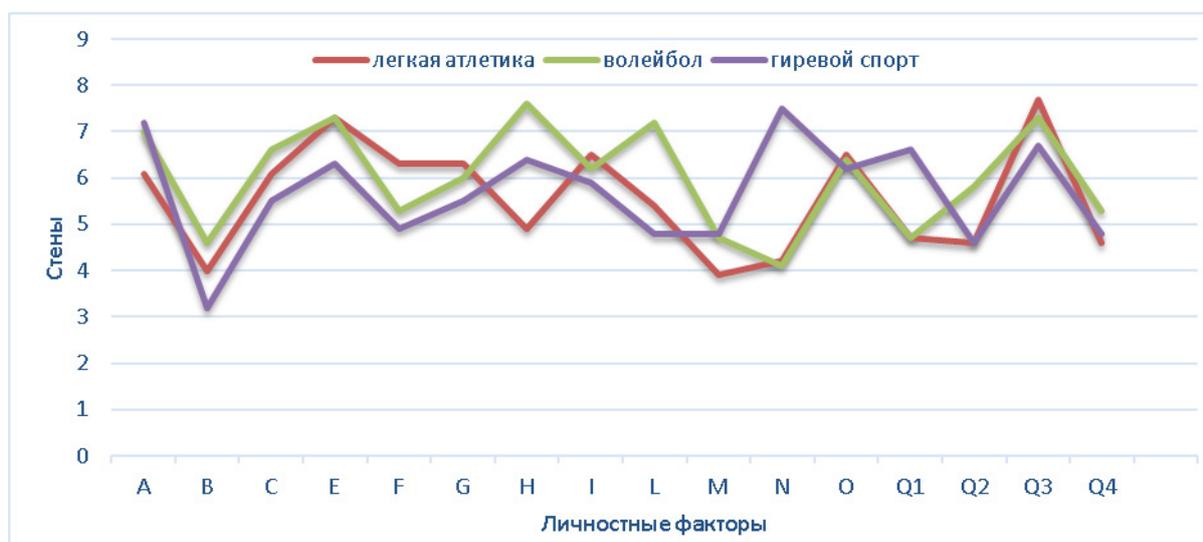


Рис. 1. Усредненные личностные профили студентов, занимающихся различными видами спорта (легкая атлетика, волейбол, гиревой спорт)

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Анализ специальной литературы свидетельствует, что особенности формирования личностных особенностей в разных современных источниках рассмотрена достаточно подробно и данной теме уделяется очень большой интерес [3; 6–7; 9–12]. Однако, не в полной мере изучены вопросы влияния различных спортивных игр на формирование личностных особенностей.

2. Для выявления исходных показателей влияния спортивных игр на формирования личностных особенностей занимающихся проводилось педагогическое наблюдение и анкетирование. Данные 16-факторного опросника Кеттела позволили выявить отличительные особенности занимающихся. Так, группа занимающаяся волейболом отличается завистливостью, характеризуется подозрительностью, им свойственно большое самомнение. Зани-

мающиеся легкой атлетикой отличаются сдержанностью, робостью.

3. Результаты проведенного эксперимента могут быть использованы при организации отбора необходимо при прочих равных условиях (уровня мотивации, желании заниматься другими видами спорта) отдавать предпочтение следующим личностным особенностям:

— занимающиеся гиревым спортом отличаются смелостью, активностью, готовность иметь дело с незнакомыми обстоятельствами и людьми, склонены к риску, держатся свободно, раскованно;

— занимающиеся волейболом отличаются завистливостью, характеризуются подозрительностью, им свойственно большое самомнение;

— занимающиеся легкой атлетикой отличаются сдержанностью, робостью.

Литература:

1. Вдовина, О. С. Особенности сформированности личностных особенностей студентов, занимающихся различными спортивными играми [Текст]/О. С. Вдовина // Молодой ученый. — 2014. — № 18. — с. 68–71.
2. Ильин, Е. П. Психология физического воспитания [Текст]/Е. П. Ильин. — М.: Просвещение, 2007. — 246 с.
3. Иргашева, И. А. Влияние мотивации студентов на эффективность занятий физической культурой и механизмы ее формирования в молодежной среде [Текст]/И. А. Иргашева // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. — 2014. — № 38. — с. 149–154.
4. Лукина, Т. В. Физическая культура, как средство влияния на формирование личности [Текст]/Т. В. Лукина. — М.: Мир, 1992. — 142 с.
5. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры: Введение в предмет [Текст]: учеб. для высш. спец. физ. культ. учеб. заведений/Л. П. Матвеев. — Изд. 4-е, стер. — СПб.: Лань: Омега — Л, 2004. — с. 142–177.
6. Поливаев, А. Г. Влияние индивидуально-психологических особенностей личности студентов факультетов физической культуры на эффективность их профессиональной подготовки [Текст]/А. Г. Поливаев, А. А. Гераськин, И. Н. Григорович // Омский научный вестник. — 2010. — № 6–92. — с. 179–182.
7. Поливаев, А. Г. Влияние индивидуально-психологических особенностей личности студентов факультетов физической культуры на эффективность их профессиональной подготовки [Текст]/А. Г. Поливаев, А. А. Гераськин, И. Н. Григорович // Спортивный психолог. — 2011. — № 1. — с. 85–89.
8. Поливаев, А. Г. Из опыта применения рейтингового контроля в физическом воспитании студентов в педагогическом вузе [Текст]/А. Г. Поливаев, И. Н. Григорович // Сибирский педагогический журнал. — 2006. — № 2. — с. 118–123.
9. Поливаев, А. Г. Индивидуально-ориентированный подход в формировании профессионально-педагогических умений и компетенций студентов факультета физической культуры [Текст]/А. Г. Поливаев, А. Н. Родионов // В сборнике: XXIII ЕРШОВСКИЕ ЧТЕНИЯ Межвузовский сборник научных статей; отв. ред. Л. В. Ведерникова. — Ишим. — 2013. — с. 46–47.
10. Поливаев, А. Г. Особенности формирования профессионально-педагогических умений студентов на основе учета индивидуально-психологических особенностей личности [Текст]/А. Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2012. — № 2. — с. 94–96.
11. Поливаев, А. Г. Применение электронного журнала успеваемости по физической культуре в рамках балльно-рейтинговой оценки [Текст]/А. Г. Поливаев // Современные проблемы физического воспитания студентов и студенческого спорта: сб. статей и тез. Междунар. науч.-практ. конф., ред.-сост. А. Г. Поливаев, Ишим. — 2013. — с. 76–84.
12. Поливаев, А. Г. Профессиональная подготовка будущих учителей физической культуры с учетом индивидуально-психологических особенностей [Текст]/А. Г. Поливаев, И. Н. Григорович, А. А. Гераськин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. — 2011. — № 2. — с. 18–22.

Влияние метода динамических усилий на развитие скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток массовых разрядов с разными типами телосложения

Гетманова Тамара Викторовна, студент
Тюменский государственный университет, Ишимский филиал

В статье проводится анализ динамики развития скоростно-силовых способностей у студенток-волейболисток под воздействием динамического метода с учетом типа телосложения девушек. Анализируются исходные показатели уровня развития скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток. Автором предложен экспериментальный комплекс упражнений для развития скоростно-силовых способностей волейболисток с учетом типа телосложения. При этом автор приводит статистически обоснованные показатели прироста показателей скоростно-силовых способностей в зависимости от типа телосложения.

Ключевые слова: скоростно-силовые способности, динамический метод (метод динамических усилий), тип телосложения (соматотип), астеник, нормостеник, гиперстеник, комплекс упражнений, математико-статистическая обработка, конечные результаты.

Актуальность исследования. Одним из основных методов отбора на различных этапах подготовки является антропометрические методы, включающие изучение и прогнозирование роста — весовых показателей, типа телосложения, показателей деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной систем организма и т. п.

Поэтому актуальным остается вопрос о выборе адекватных средств и методов тренировки в различных видах спорта в зависимости от типа телосложения спортсмена. Для этого, как показывают исследования, ему необходимо понимать особенности и различия в подготовке лиц с разными типами телосложения (соматотипами) [1–8; 12].

Данные подобных исследований [5–8] свидетельствуют о том, что тип телосложения занимающегося физической культурой и спортом обуславливает его двигательные возможности и индивидуализирует средства и методы физической подготовки. Следовательно, необходим учет соматотипа человека при организации процесса физической подготовки, в частности при развитии скоростно-силовых способностей. При воздействии одними и теми же средствами и методами мы получим, скорее всего, различные показатели уровня развития физических качеств.

Более того, необходимо отметить, что актуальность данного исследования определяется также теми процессами, которые происходят в сфере совершенствования подготовки физкультурно-спортивных кадров [9–11]. Современный учитель физической культуры, педагог, тренер-преподаватель должны владеть технологией организации занятий по отдельному виду спорта, например, в рамках спортивно-видового подхода [11]. А так как на подобных занятиях присутствуют лица с разными типами телосложения, то необходим учет этих особенностей и их изучение.

Проблема исследования заключается в недостаточности знаний о методиках развития специальных физиче-

ских качеств волейболисток на основе учета типа телосложения игрока.

Цель исследования: разработка и экспериментальное обоснование содержания процесса развития скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток методом динамических усилий на основе учета типа телосложения игроков.

Объект исследования: учебно-тренировочный процесс студенток-волейболисток массовых разрядов.

Предмет исследования: средства развития скоростно-силовых физических качеств волейболисток методом динамических усилий в зависимости от типа телосложения.

Гипотеза исследования: предполагается, что если при подборе средств развития скоростно-силовых качеств методом динамических усилий осуществлять учет типа телосложения волейболисток, то это обеспечит более равномерное повышение уровня специальной физической подготовленности игроков и результативность соревновательной деятельности.

Задачи исследования:

1. Изучить теоретические основы индивидуализации тренировочного процесса спортсменов в зависимости от типа телосложения;
2. Определить тип телосложения студенток волейболисток педагогического вуза массовых разрядов;
3. Выявить особенности развития физических качеств студенток-волейболисток в зависимости от типа телосложения;
4. Разработать и экспериментально обосновать содержание процесса С.Ф. П. студенток-волейболисток на основе учета типа телосложения игроков.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогическое тестирование, педагогический эксперимент, математико-статистические методы обработки результатов исследования.

Новизна исследования состоит в дополнении теории и методики спортивной тренировки волейболисток мас-

совых разрядов новыми знаниями об адекватных средствах развития скоростно-силовых способностей на основе учета типа телосложения игроков с использованием метода динамических усилий.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ антропометрических измерений позволил нам распределить 20 испытуемых на 3 группы: 9 студенток с нормостеническим типом телосложения; 5 — к астеническому типу телосложения; 6 — отнесены к гиперстеническому типу телосложения (табл. 1):

Затем мы выявили средний арифметический показатель уровня развития скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток с одинаковым типом телосложения.

Для этого мы провели тестирование специальной физической подготовленности студенток-волейболисток массовых разрядов, а показатели объединили по группам типов телосложения спортсменок (табл. 2).

Данные, полученные на первом этапе эксперимента, подтверждаются результатами предыдущих исследований автора [11]. Результаты тестирования свидетельствуют о неодинаковых показателях скоростно-силовых качеств у игроков с разными типами телосложения. Так, у нормостеников результаты в прыжковых тестах выше, чем в двух других группах, однако, слабее результат в беге на 6 м. Данный факт мы связываем со слабым развитием мышечного компонента у последних, что не позволяет реактивно разгонять тело при перемещениях его в горизонтальной плоскости. Полученные нами данные не противоречат результатам, полученным другими исследователями [3;4]. Астеники уступают двум другим группам испытуемых в показателе прыжка вверх, что можно трактовать как недостаток быстрой силы для вертикального перемещения тела спортсмена.

По этой же причине, мы считаем, что и в тесте прыжок вверх с места лица с астеническим типом телосложения уступают «нормостеникам». Низкий показатель в этом

тесте у «гиперстеников» здесь, на наш взгляд, легко объясняется преобладанием жирового компонента у данного соматотипа, т.е. наличием лишнего веса занимающихся, что не позволяет проявлять высокую прыгучесть в вертикальном перемещении.

Результаты теста в беге на 6 м не выявили существенных различий между группами испытуемых. Данный показатель одинаков у всех групп испытуемых, что объясняется, на наш взгляд, спецификой тренировочной и соревновательной деятельности в волейболе.

После получения первоначальных результатов, мы внедрили в учебно-тренировочный процесс студенток волейболисток комплекс упражнений на развитие скоростно-силовых способностей с учетом типа телосложения, основанных на применение метода динамических усилий.

По результатам констатирующего этапа эксперимента нами разработан комплекс для развития скоростно-силовых качеств в зависимости от типа телосложения. С учетом данных расчетов, нами разработан комплекс упражнений развития прыгучести на основе комплексного сочетания методов — ударного и непредельных динамических усилий с отягощениями [1;2;5;6], в том числе с использованием тренажеров для девушек массовых разрядов, занимающихся в волейбольной студенческой секции.

Комплекс упражнений для астеников направлен на развитие отстающего качества прыгучести с преобладанием упражнений на вертикальный и горизонтальный прыжок: прыжковые упражнения на тренажере «лестница», в том числе с набивным мячом, грифом штанги, «блинами»; «разножка» со штангой; напрыгивание и спрыгивание с тумбы высотой 45–50 см и «блином» весом 5–10 кг; выполнение передач в прыжке с отягощением на поясе или ногах весом до 5 кг.

Комплекс упражнений для гиперстеников направлен на развитие прыгучести в горизонтальном перемещении и стартовый рывок: прыжковые упражнения на трена-

Таблица 1. Распределение студенток-волейболисток по типам телосложения

№	Тип телосложения	Количество испытуемых, п
1	Нормостенический	9
2	Астенический	5
3	Гиперстенический	6
4	ВСЕГО	20

Таблица 2. Показатели развития скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток с учетом типа телосложения

№	Тип телосложения	Прыжок вверх с места, см	Прыжок в длину с места, см	Бег 6 м, с
1	Нормостенический	34,3±2,4	186±11,4	1,80±0,11
2	Астенический	31,6±2,8	173±7,6	1,63±0,12
3	Гиперстенический	33,8±3,7	175±5,4	1,84±0,12

жере «лестница»; «разножка» со штангой; выполнение передач в прыжке с отягощением на поясе или ногах весом до 5–10 кг; непрерывная имитация блокирования у сетки после прыгивания со скамьи с отягощением на ногах; совершенствование нападающего удара с отягощениями на ногах.

Комплекс упражнений для нормостеников преимущественно направлен на развитие стартового рывка, взрывной силы в горизонтальном перемещении: совершенствование нападающего удара с отягощениями на ногах; комплексное круговое упражнение с прыжками от скамьи, последующим рывком на 9 м, имитацией блокирования у сетки, имитацией нападающего удара и приема мяча с доведением в определенную зону площадки, последующим падением и перекатом, всё выполняется с утяжелителем на ногах; рывки «елочка» (9+3+6+3+9 м).

Разработанные комплексы упражнений для различных типов телосложения внедрены в тренировочный процесс студенток-волейболисток, направлены на развитие отстающих скоростно-силовых способностей.

Конечные результаты скоростно-силовых способностей студенток — волейболисток массовых разрядов с учетом типа телосложения

После внедрения в учебно-воспитательный процесс комплекс для развития скоростно-силовых способностей волейболисток, массовых разрядов с учетом типа телосложения, мы провели тестирования конечного уровня развития способностей. При выполнении прыжковых упражнений внимание уделялось не на скорость прыжка, а на его длину и высоту.

В конце эксперимента для определения уровня скоростно-силовой подготовленности нами было проведено повторное тестирование,

После проведения тестирования конечного уровня развития способностей мы выяснили, что во всех показателях

наблюдается прирост. Это говорит о том, что подобранный комплекс повлиял на улучшение результатов скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток. Наибольший прирост наблюдается у гиперстенического типа по показателям в прыжках в длину и в высоту, в беге же они уступают, самый лучший показатель в беге на 6 м. показал астенический тип. Полученные данные говорят о том, что у испытуемых неодинаковые показатели скоростно-силовых качеств, с разным типом телосложения.

Именно результаты теста в беге на 6 м выявили существенное различие между группами испытуемых.

Полученные данные позволяют нам составить и обосновать содержание комплекса упражнений для развития отстающих скоростно-силовых способностей студенток волейболисток в зависимости от типа телосложения.

Проведя тестирования скоростно-силовых способностей испытуемых в начале и в конце эксперимента, мы можем сравнить их результаты и судить об эффективности предложенной методики развития скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток с учетом типа телосложения (табл. 4).

В ходе полученных результатов мы можем сделать вывод о том, что результаты улучшились почти по всем показателям, особенно в прыжке в длину улучшили показатели гиперстеники. Если в начале эксперимента показатели составляли 175 см, то в конце эксперимента 195 см. Единственный показатель, который упал, это у нормостеников в прыжке в длину: в начале эксперимента составлял 186 см, то в конце стал 185 см. Это может говорить о том, что внимание ими уделялось на скорость в беге, а также на прыжок вверх.

Так же мы можем увидеть, что существенный прирост наблюдается в беге на 6 м. у всех типов, особенно большой прирост наблюдается у гиперстеников, если до начала экс-

Таблица 3. Показатели развития скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток с учетом типа телосложения

№	Тип телосложения	Прыжок вверх с места, см	Прыжок в длину с места, см	Бег 6 м, с
1	Нормостенический	36,7±3,7	185±11,4	1,60±0,14
2	Астенический	31,8±5,1	173,6±17,6	1,45±0,14
3	Гиперстенический	37,6±3,9	195±15,1	1,68±0,20

Таблица 4. Сравнение показателей развития скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток в начале и в конце эксперимента

№	Тип телосложения	Прыжок вверх с места, см		Прыжок в длину с места, см		Бег 6 м, с	
		1 этап	2 этап	1 этап	2 этап	1 этап	2 этап
1	Нормостеник	34,3±2,4	36,7±3,7	186±11,4	185±11,4	1,80±0,11	1,60±0,14
2	Астеник	31,6±2,8	31,8±5,1	173±7,6	173,6±17,6	1,63±0,12	1,45±0,14
3	Гиперстеник	33,8±3,7	37,6±3,9	175±5,4	195±15,1	1,84±0,12	1,68±0,20

перимента показатель составлял 1,84 с, то в конце эксперимента 1,68 ($\pm 0,20$) с, что говорит об эффективности составленного комплекса.

Проведенный математико-статистический анализ результатов с помощью *t*-критерия Стьюдента для парно-зависимых выборок показал (табл. 5), что разработанная методика развития скоростно-силовых способностей с учетом типа телосложения наиболее эффективна для лиц с нормостеническим типом, т. к. мы получили достоверный прирост по всем 3-м показателям на уровне значимости $p < 0,01$. Это значит, что для данных лиц были подобраны наиболее подходящие средства на основе метода динамических усилий.

Для лиц с астеническим типом телосложения также можно считать, что методика эффективна, т. к. по двум тестам из 3 получен достоверный прирост на уровне значимости $p < 0,05$, а по одному тесту (прыжок вверх с места) показатель *t* не дотянул небольшое значение ($t = 2,65$ против $t_{\text{крит}} = 2,78$). Данный факт можно объяснить слишком малой мышечной массой, необходимой для разгона тела в вертикальном перемещении. Следовательно, больший упор в корректировки методики необходимо сделать на данный компонент скоростно-силовых способностей.

Можно утверждать, что методика развития скоростно-силовых способностей на основе метода динамических усилий является эффективной и требует учета типа телосложения при организации процесса развития скоростно-силовых способностей. При этом, лицам с астеническим типом необходимо увеличить объем упражнений на проявление прыгучести в вертикальном перемещении (прыжки вверх), а гиперстеникам — проявление прыгучести в целом.

Выводы. По результатам проведенного исследования мы можем сформулировать следующие выводы:

1. Анализ литературы подтвердил тот факт, что в физкультурно-спортивной деятельности, в том числе в сфере подготовки спортсменов массовых разрядов, достаточно подробно обоснована индивидуализация спортивной подготовки спортсменов с учетом типа телосложения. Многие авторы указывают на то, что необходим учет типа телосложения занимающегося для повышения результативности тренировочного и соревновательного процессов.

Открытым остается вопрос о применении тех или иных методов тренировки, наиболее адекватных для занимающихся с разным типом телосложения. Тем более наблюдается недостаток знаний о возможностях развития специальных физических качеств волейболисток методом динамических усилий в зависимости от типа телосложения игроков, остается не изученным вопрос влияния этого метода на развитие скоростно-силовых способностей волейболисток с разными типами телосложения.

2. Проведенные наблюдения свидетельствуют, что большинство испытуемых, занимающихся в волейбольной секции, имеют нормостенический и астенический типы телосложения, что обусловлено спецификой вида спорта и особенностями двигательной активности в волейболе. При этом наиболее рекомендуемыми видами спорта для нормостеников являются игровые виды спорта, в том числе волейбол. Однако, как и в большинстве секций любительских студенческих команд массовых разрядов, в экспериментальной группе присутствуют игроки с разными типами телосложения, в том числе с астеническим и гиперстеническим. Данный факт актуализирует

Таблица 5. Математико-статистическая обработка результатов эксперимента

№	Тесты	Этапы	Типы телосложения		
			Нормостен.	Гиперстен.	Астен.
1	Прыжок вверх с места, см	До	34,3 \pm 2,4	33,8 \pm 3,7	31,6 \pm 2,8
		После	36,7 \pm 3,7	37,6 \pm 3,9	31,8 \pm 5,1
		S_d	4,49	2,82	2,19
		<i>t</i>	3,48	0	2,65
		$t_{p}(p=0,05)$	3,36	2,57	2,78
		<i>p</i>	<0,01	>0,05	>0,05
2	Прыжок в длину с места, см	До	186 \pm 11,4	175 \pm 5,4	173 \pm 7,6
		После	185 \pm 11,4	195 \pm 15,1	173,6 \pm 17,6
		S_d	2,0	9,16	3,81
		<i>t</i>	3,5	1,69	2,93
		$t_{p}(p=0,05)$	3,36	2,57	2,78
		<i>p</i>	<0,01	>0,05	<0,05
3	Бег 6 м, с	До	1,80 \pm 0,11	1,84 \pm 0,12	1,63 \pm 0,12
		После	1,60 \pm 0,14	1,68 \pm 0,20	1,45 \pm 0,14
		S_d	0,19	0,17	0,23
		<i>t</i>	3,42	3,35	3,20
		t_{p}	3,36	2,57	2,78
		<i>p</i>	<0,01	<0,05	<0,05

проблему индивидуализации тренировочного процесса с учетом типа телосложения студенток-волейболисток.

3. Результаты первичного тестирования свидетельствуют о неравномерных показателях различных скоростно-силовых способностей в зависимости от типа телосложения студенток-волейболисток. Так, у астеников отстает показатель прыгучести в вертикальном и горизонтальном перемещении (прыжок вверх и в длину). Гиперстеники отстают в показателях прыжка в длину и рывках. Нормостеники незначимо отстают от астеников в показателях стартовой быстроты. Данные результаты лягут в основу содержания комплекса упражнений для развития отстающих скоростно-силовых способностей волейболисток.

4. Нами разработана методика развития скоростно-силовых способностей с учетом типа телосложения спортсменок, которая позволяет нивелировать различия в приросте данных показателей и обеспечить одинаково значимый прирост уровня развития скоростно-силовых способностей. При это, нагрузка дифференцирована также с учетом типа телосложения игроков. Разработанные комплексы упражнений для различных типов телосложения внедрены в тренировочный процесс студенток-волейболисток, направлены на развитие отстающих скоростно-силовых способностей.

5. По результатам эксперимента можно утверждать, что результаты улучшились почти по всем показателям, особенно в прыжке в длину улучшили показатели гиперстеники. Также существенный прирост мы наблюдаем в беге на 6 м. у всех типов, но самый большой прирост наблюдается у гиперстеников, если до начала эксперимента

показатель составлял 1,84 с, то в конце эксперимента 1,68 ($\pm 0,20$) с, это говорит об эффективности составленного комплекса.

Проведенный математико-статистический анализ результатов с помощью t-критерия Стьюдента для попарно-зависимых выборок показал, что разработанная методика развития скоростно-силовых способностей с учетом типа телосложения наиболее эффективна для лиц с нормостеническим типом, т. к. мы получили достоверный прирост по всем 3-м показателям на уровне значимости $p < 0,01$. Это значит, что для данных лиц были подобраны наиболее подходящие средства на основе метода динамических усилий.

Для лиц с астеническим типом телосложения также можно считать, что методика эффективна, т. к. по двум тестам из 3 получен достоверный прирост на уровне значимости $p < 0,05$, а по одному тесту (прыжок вверх с места) показатель t не дотянул небольшое значение ($t = 2,65$ против $t_{\text{крит}} = 2,78$). Данный факт можно объяснить слишком малой мышечной массой, необходимой для разгона тела в вертикальном перемещении. Следовательно, больший упор в корректировки методики необходимо сделать на данный компонент скоростно-силовых способностей. У гиперстеников значимый прирост наблюдается лишь в показателе бега на 6 м, а в прыжковых показателях — прирост либо отсутствует, либо недостоверен.

Таким образом, можно утверждать об эффективности предложенной методики и осуществлять учет типа телосложения при подборе средств развития скоростно-силовых способностей волейболисток на основе метода динамических усилий.

Литература:

1. Беляев, А. В. Волейбол. Методы, средства и контроль за развитием у волейболистов общей и специальной выносливости, прыгучести и гибкости [Текст]: метод. рекомендации для студентов ин-тов физ. культуры / А. В. Беляев, — М.: б. и., 2008. — 19 с.
2. Беляев, А. В. Прыжковая подготовка волейболистов в подготовительном периоде на основе анализа их соревновательной деятельности [Текст] / А. В. Беляев, Л. В. Булыкина // Теория и практика физической культуры. — 2004. — № 3. — с. 37–38
3. Верхошанский, Ю. В. «Ударный» метод развития «взрывной» силы [Текст] / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физкультуры. — 1968. — № 8. — с. 59.
4. Верхошанский, Ю. В. Экспериментальное обоснование средств скоростно-силовой подготовки в связи с биологическими особенностями скоростных упражнений [Текст]: Автореф. дисс. канд. пед. наук / Ю. В. Верхошанский. — М., 1963. — 25 с.
5. Гетманова, Т. В. Обоснование необходимости учета типа телосложения студенток-волейболисток при развитии скоростно-силовых способностей [Текст] / Т. В. Гетманова // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. — 2014. — 37. — с. 152–156.
6. Гетманова, Т. В. Особенности влияния метода динамических усилий на развитие скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток массовых разрядов с разными типами телосложения [Текст] / Т. В. Гетманова // Молодой ученый. — 2014. — № 19. — с. 637–639.
7. Гетманова, Т. В. Теоретическое обоснование содержания процесса специальной физической подготовки студенток-волейболисток массовых разрядов в зависимости от типа телосложения [Текст] / Т. В. Гетманова // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. — 2014. — 38. — с. 145–149.
8. Лазарева, Э. А. Взаимоотношения между типами телосложения и особенностями энергообеспечения мышечной деятельности легкоатлетов спринтеров и стайеров [текст] / Э. А. Лазарева // Физиология человека. — 2004. — Т. 30. — № 5. — с. 121–126.

9. Поливаев, А. Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А. Г. Поливаев, А. В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — № 4. — с. 167–170.
10. Поливаев, А. Г. Состояние и перспективы совершенствования качества подготовки физкультурных кадров в педагогическом вузе [Текст]/А. Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2014. — № 9. — с. 125–129.
11. Поливаев, А. Г. Экспериментальное обоснование модели спортивно-ориентированного физического воспитания в общеобразовательной школе [Текст]/А. Г. Поливаев // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. — 2012. — № 5–3 (5). — с. 47–49.
12. Селив рстов, В. С. Особенности развития скоростно-силовых способностей волейболисток 16–18 лет на основе динамического метода [текст]/В. С. Селив рстов // Проблемы и перспективы развития образования в России. — 2014. — № 26. — с. 109–113.

Методика комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом

Ержанов Руслан Амангельдыевич, студент
Тюменский государственный университет, Ишимский филиал

В статье рассматривается проблема разработки и теоретического обоснования комплексной оценки спортивной деятельности студентов-мини-футболистов. Автором разработана система комплексной оценки, основанная на весовых коэффициентах и рейтинговых баллах различных показателей деятельности игрока (тренировочной, соревновательной деятельности и функционального состояния)

Ключевые слова: комплексная оценка, спортивная подготовленность, тест, комплексная оценка игрока (КОИ), функциональное состояние, соревновательная деятельность.

В настоящее время тренировочный процесс, направленный на достижение лучшего результата спортсменом, не существует без планирования и контроля, хорошего медицинского обеспечения и материальной базы, профессионально подготовленных тренеров и хорошего отбора в виды спорта. Также важным компонентом системы подготовки в спорте является наличие высококвалифицированных кадров, к которым современная практика предъявляет новые требования [8;10]. Но для более точной информации о спортсмене, о его подготовленности к соревнованиям используют комплексную оценку спортивной подготовленности [1–5;7;9;13]. На основе комплексной оценки можно грамотно оценить эффективность тренировки, узнать сильные и слабые стороны подготовленности занимающихся, внести коррективы в систему тренировки, оценить эффективность выбранной направленности тренировочного процесса, того или иного принятого решения тренера [12].

Эффективность процесса подготовки спортсмена в современных условиях во многом обусловлена использованием методов и приёмов комплексной оценки как средство управления, позволяющего реализовать обратные связи между тренером и спортсменом, и на этой основе улучшать уровень задач при подготовке спортсменов. Важным критерием оценки подготовленности футболистов является результативность технико-тактических действий.

Для управления тренировочным процессом тренеру необходимо иметь данные, характеризующие степень реализации функциональных и технико-тактических возможностей игроков, поскольку счет матча не всегда отражает истинный уровень индивидуальной и командной подготовленности [2;6;8;9;10;11].

Это выявило проблему нашего исследования, которая заключается в выявлении и разработке комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом.

Объект исследования: спортивная деятельность студентов, занимающихся мини-футболом.

Предмет исследования: методика комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом

Цель исследования: разработка и теоретическое обоснование методики комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать теоретические аспекты и подходы к комплексной оценке спортивной подготовленности в игровых видах спорта.
2. Определить традиционные методики комплексной оценки спортивной подготовленности спортсменов-игроков.

3. Разработать и экспериментально проверить методику комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что методика комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом позволит объективно оценивать текущее состояние спортивной формы и подготовленности спортсменов-игровиков и повысит результативность соревновательной деятельности.

Практическая значимость исследования заключается в практическом использовании результатов исследования тренерами по мини-футболу для оценки качества подготовки игроков и комплексной оценки подготовленности мини-футболистов.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы; педагогическое наблюдение; контрольные испытания; математико-статистические методы обработки данных.

База исследования: исследование проводилось на базе студенческой мини-футбольной команды ИГПИ в составе 12 игроков в возрасте 18–22 лет, имеющих 2–3 спортивные разряды.

Спортивная подготовленность — это комплексный результат физической (степени развития физических качеств), технической (уровня совершенствования двигательных навыков), тактической (степени развития тактического мышления), психической (уровня совершенствования моральных и волевых качеств) подготовок.

Методика комплексной оценки спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом включает в себя три критерия оценки: соревновательную деятельность, физическую подготовленность и функциональное состояние.

Оценка соревновательной деятельности. На данном этапе оцениваются технические, тактические способности в условиях соревновательной деятельности (СД).

Оценка физического состояния и подготовленности определялась с помощью батареи тестов. Для оценки физического состояния испытуемых использовались специфические тесты для мини-футболистов:

- Бег 6 метров;
- Бег 20 метров;
- Бег 2 серии по 40 м с минутным отдыхом между ними;
- Слалом с ведением 4 отрезка по 9 м.

Информацию о состоянии тренированности спортсменов можно получить с помощью функциональной пробы. Функциональная проба — это нагрузка, задаваемая обследуемому для определения функционального состояния и возможностей какого-либо органа, системы или организма в целом.

В практике спортивной медицины используются различные функциональные пробы — с переменной положения тела в пространстве, задержкой дыхания на вдохе и выдохе, изменением барометрических условий, пищевыми и фармакологическими нагрузками и др. Но в данном

Таблица 1. Показатели технико-тактических действий мини-футболистов в условиях СД

№	Ф. И. игрока	Потери, Кол-во	Успешные обводки, Кол-во	Удары в створ, Кол-во	Голы, Кол-во	Отборы, Кол-во	Голевые передачи, Кол-во	Точные передачи, %	Удары, Кол-во
1	Г. А.	12	8	4	4	17	2	88	7
2	Г. В.	14	5	8	2	12	2	93	20
3	Е. Р.	14	10	13	10	21	4	94	25
4	К. М.	21	27	31	11	27	10	85	77
5	М. Д.	16	14	11	8	22	5	88	22
6	Ф. А.	18	13	21	7	27	6	90	59

Таблица 2. Протокол сдачи нормативов мини-футболистов

№	ФИ	Бег 6 м, с	балл	Бег 20 м, с	балл	Бег 2х40 с, м	балл	Слалом 4х9	балл	Средний балл	ранг
1	Ф. А.	1.11	9	3.1	9	453	10	14.9	8	9.0	1
2	Е. Р.	1.3	6	3.22	7	433	10	15.4	7	7.5	4
3	Г. В.	1.17	8	3.17	8	423	10	13.9	10	9.0	1
4	К. М.	1.24	7	3.21	7	414	5	14.6	9	7.0	5
5	М. Д.	1.15	8	3.05	10	443	10	15.5	7	8.8	3
6	Ч. А.	1.16	8	2.95	10	415	5	16.8	5	7.0	5
7	Г. А.	1.24	7	3.18	8	417	4	16.4	6	6.3	7
8	М. И.	1.42	4	3.24	7	407	4	19.7	0	3.8	8
	Средние	1.2	7.1	3.1	8.3	425.6	7.3	15.9	6.5	7.3	

Таблица 3. Оценка функционального состояния организма

№	Ф. И Испытуемого	Индекс Руфье
1	Г. А.	7.8
2	Г. В.	8.4
3	Е. Р.	6.0
4	К. М.	7.8
5	М. Д.	5.4
6	Ф. А.	4.8
7	М. И.	10.1
8	Ч. А.	7.1

разделе мы коснемся лишь основных проб с физическими нагрузками, обязательных при обследовании занимающихся физическими упражнениями [25].

Оценка функционального состояния. Главным критерием оценки являлось определение работоспособности сердца после. Для данной оценки мы использовали пробу Руфье. У испытуемого, находящегося в положении лежа на спине, в течение 5 мин определяют ЧСС за 15 с., затем в течение 45 с испытуемый выполняет 30 глубоких приседаний. После окончания нагрузки испытуемый ложится, и у него вновь подсчитывают ЧСС за первые 15 с, а потом за последние 15 с первой минуты периода восстановления.

Индекс Руфье считается по формуле:

$$\text{КПИ} = \frac{(0.7 \cdot \text{Уд} + 0.9 \cdot \text{УдвСт} + 1.5 \cdot \text{Голы} + 0.9 \cdot \text{ЭО} + 1.2 \cdot \text{ГП} + 0.5 \cdot \text{От} - 1.4 \cdot \text{Пот})}{\text{ВрИ}} + \frac{0.1 \cdot 6\text{м} + 0.1 \cdot 20\text{м} + 0.1 \cdot 2\text{по}40 + 0.1 \cdot \text{сл}}{4} - 0.1 \cdot \text{Руф}$$

где: Уд — удары; УдвСт — удары в створ ворот; ПрП — процент точных передач; ЭО — эффективные обводки; ГП — голевые передачи; От — отборы; Пот — потери мяча; ВрИ — время игрока в игре; 6м — бег 6 м; 20 м — бег 20 м; 2по40 — челночный бег 2 серии по 40 сек; СЛ — слалом с ведением и обводкой фишек 4x9 м; Руф — проба Руфье.

Для подведения результатов к единице, результаты тестов были умножены на 0.1.

$$(4 \times (P1 + P2 + P3) - 200) / 10$$

Оценка работоспособности сердца.

Индекс Руфье:

Менее 0 — атлетическое сердце

0.1–5 — «отлично» (очень хорошее сердце)

5.1–10 — «хорошо» (хорошее сердце)

10.1–15 — «удовлетворительно» (сердечная недостаточность средней степени)

15.1–20 — «плохо» (сердечная недостаточность сильной степени)

Таким образом, мы можем предложить комплексную оценку деятельности игрока (КОИ), которую можно выразить следующей формулой:

Разработанная комплексная оценка спортивной деятельности игрока КОИ включает 3 группы параметров: показатели соревновательной деятельности, показатели тренировочной деятельности и функциональное состояние спортсмена.

Мы считаем, что данный подход позволит системно и объективно проводить комплексную оценку спортивной деятельности в мини-футболе, давать объективные данные о готовности того или иного мини-футболиста на различных этапах подготовки.

Литература:

1. Букуев, М.О. Методика этапного программирования тренировочных нагрузок у высококвалифицированных футболистов в годичном цикле: Автореф. дис.... канд. пед. наук. — М., 1988. — 24 с.
2. Головков, В.В. Факторы, обеспечивающие эффективность соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов в мини-футболе [Текст]: автореф. дис. канд. пед. наук/В.В. Головков. — СПб., 2002—24 с.
3. Ержанов, Р.А. Комплексная оценка спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом [Текст]/Р.А. Ержанов // Молодой ученый. — 2014. — № 18. — с. 71–74.
4. Левин, В.С. Значение и оценка соревновательной деятельности в информационном обеспечении подготовки футболистов [Текст]: Средства и методы информационного обеспечения в спортивных и подвижных играх/В.С. Левин. — Малаховка, 1988. — 70–76 с.
5. Лукин, Ю.К., Кашичин А.И., Герасименко А.П. Методика оценки эффективности технико-тактических действий футболистов в процессе соревнований [Текст]: Помехоустойчивость движений спортсмена/Ю.К. Лукин. — Волгоград, 1981.-С. 75–78.

6. Парняков, Д.М. О возможностях применения автоматизированных систем учета показателей физической подготовленности и физического развития учащихся старших классов на базе программ MicrosoftOffice [Текст]/Д.М. Парняков // Наука и современность. — 2013. — № 26-1. — с. 144–148.
7. Поливаев, А.Г. Из опыта применения рейтингового контроля в физическом воспитании студентов в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев, И.Н. Григорович // Сибирский педагогический журнал. — 2006. — № 2. — с. 118–123.
8. Поливаев, А.Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А.Г. Поливаев, А.В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — № 4. — с. 167–170.
9. Поливаев, А.Г. Применение электронного журнала успеваемости по физической культуре в рамках балльно-рейтинговой оценки [Текст]/А.Г. Поливаев // Современные проблемы физического воспитания студентов и студенческого спорта: сб. статей и тез. Междунар. науч.-практ. конф., ред.-сост. А.Г. Поливаев, Ишим. — 2013. — с. 76–84.
10. Поливаев, А.Г. Состояние и перспективы совершенствования качества подготовки физкультурных кадров в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2014. — № 9. — с. 125–129.
11. Шестаков, М.М. Футбол. Структура соревновательной деятельности и критерии ее эффективности в футболе [Текст]: Учеб.-метод. пособие/М.М. Шестаков. — Краснодар, 1993. — 28 с.
12. Современная система спортивной подготовки [текст]/под ред. В.Л. Сыча, Ф.Л. Сулова, Б.Н. Шустина. — М.: Физкультура и спорт, 1995. — 320 с.
13. Фисунов, А.В. Анализ различных систем оценки показателей соревновательной деятельности в игровых видах спорта [Текст]/А.В. Фисунов // Проблемы современной науки и образования. — 2014. — № 3 (21). — с. 113–118.

Использование здоровьесберегающих технологий в организации познавательной деятельности младших школьников на уроках физической культуры

Иргашева Ирина Андреевна, студент
Тюменский государственный университет, Ишимский филиал

В статье представлен теоретический материал для учителей начальных классов и учителей физической культуры по внедрению здоровьесберегающих технологий в образовательный процесс младших школьников.

Ключевые слова: младший школьный возраст, познавательная деятельность, здоровьесберегающие технологии, технологии, здоровьесбережение.

В стране не существует последовательной и непрерывной системы «обучения здоровью» и его сохранению. На различных этапах возрастного развития человек получает информацию об этом в семье, в школе, и наконец, в лечебном учреждении. Информация отрывочная, случайная не носит системного характера, зачастую весьма противоречивая. Отсюда возникает проблема разработки таких здоровьесберегающих технологий, которые в образовательном процессе младших школьников могли вооружить растущего человека методологией здоровья и средствами его формирования [5].

Мы подходим к тому, что одни традиционные технологии уже не могут в полной мере максимально реализовать поставленные цели и задачи на уроке. И поэтому необходимо обращаться к современным образовательным технологиям на уроках физической культуры [4].

Таким образом, в настоящее время в образовательном процессе младших школьников должно активно использоваться возможность применения современных технологий. Актуальность использования современных технологий на уроках физической культуры определяется особой ролью здорового образа жизни на современном этапе развития человечества и так же отдельно ученика в частности [2].

Под здоровьесберегающими технологиями (ЗТ) в расширенном смысле можно понимать все те технологии, использование которых в образовательном процессе идет на пользу здоровья учащихся. Если же здоровьесберегающие технологии связывать с решением более узкой здоровьесберегающей задачи; то к здоровьесберегающим будут относиться педагогические приемы, методы, технологии, которые не наносят прямого или косвенного вреда

здоровью учащихся и педагогов, обеспечивают им безопасные условия пребывания, обучения и работы в образовательном условии [1, с. 62].

Таким образом, все используемые на уроке учителем технологии, педагогические приемы могут быть оценены по критерию влияния их на здоровье учащихся.

Если рассматривать использование здоровьесберегающих технологий учителем на уроке как выполнение задачи минимум, т.е. защиту здоровья учащихся от нанесения потенциального вреда, то значительная часть программ школы в области здоровья окажется за рамками здоровьесбережения. Но очевидно, что задачи школы и каждого учителя по подготовке ученика к самостоятельной жизни предполагают необходимость формирования у него культуры здоровья, воспитание потребности вести здоровый образ жизни, обеспечение необходимыми знаниями, формирования соответствующих навыков и это не тождественно учебному курсу «основы анатомии, физиологии и медицинских знаний» [4, с. 13]. Поэтому выделяется понятие «здоровьесформирующие образовательные технологии» (ЗФОТ), понимая под этим все те психолого-педагогические технологии, программы, методы, которые направлены на воспитание у учащихся культуры здоровья личностных качеств, способствующих его сохранению и укреплению. Здоровьесберегающие технологии идут в ногу с социально-личностной ориентацией образования, которая требует, чтобы человек включался в социальные процессы, а именно в познавательную деятельность.

Исследования Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, В.В. Краевского и др. убедительно доказывают, что целенаправленная организация познавательной деятельности младших школьников на уроках физической культуры способствует выработке способов физического самосовершенствования, поддержанию оптимального состояния здоровья, воспитанию творческой социально-активной личности [4].

В младшем школьном возрасте (учащиеся младших классов) дети располагают значительными резервами развития. С поступлением ребенка в школу под влиянием обучения начинается перестройка всех его познавательных процессов. Именно младший школьный возраст является продуктивным в развитии познавательной деятельности.

На основе результатов анализа научно-методической литературы мы узнали, что на современном этапе в практике физической культуры также как и в психолого-педагогической, проблема познавательной деятельности до сих пор является одной из самых значимых. Приоритетным направлением является выявление средств и методов, которые будут влиять на развитие познавательной деятельности и формирование здорового образа жизни.

Познавательная деятельность является одной из форм деятельности ребенка, которая стимулирует учебную деятельность, на основе которой формируется не только познавательный интерес, но и через познание нового к укреплению и сохранению своего здоровья решение той или иной проблемы на уроках физической культуры способствует формированию мотива деятельности учащихся, активизации их познавательной деятельности, бережному отношению к своему здоровью.

В процессе деятельности нами была выдвинута гипотеза исследования: мы предполагаем, что познавательная деятельность на уроках физической культуры в школе может осуществляться за счёт:

— использования таких методов и приёмов, как поисковые методы, беседа-диалог, диалог-дискуссия, метод творческих заданий [3;4;6];

— создания проблемной ситуации в процессе обучения двигательным действиям [6;7;11];

— активизации детей на основе применения балльно-рейтингового контроля и его электронного наглядного сопровождения [8;9].

Теоретическая значимость исследования заключается в дополнении теории и методика физической культуры информацией об условиях эффективного использования методических приемов развивающего обучения, способствующих развитию познавательной деятельности младших школьников на уроках физической культуры.

Результаты исследования могут быть использованы в практической деятельности учителей физической культуры в процессе работы с детьми младшего школьного возраста.

В начале нашего исследования мы определили уровень развития познавательной деятельности и физической подготовленности учащихся экспериментальной и контрольной групп.

Таблица 1. Результаты развития физических качеств контрольной группы и экспериментальной группы в начале эксперимента

Тесты	Показатели развития физических качеств			
	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	М.	Д.	М.	Д.
Прыжок в длину с места, см	105,5	105,5	110,5	118.6
Наклон туловища из положения сидя, см	3,2	6,1	7.2	9.4
Сгибание, разгибание рук в упоре лежа, кол-во раз	9	13,2	9.8	12.3
Поднимание туловища за 30 с, кол-во раз	14,5	15.4	13,4	16.3
Бег 30 м. (сек)	6.3	6.5	6.1	6.7

Таблица 2. Средний балл результатов познавательной деятельности в начале эксперимента

№ теста	Группы	Баллы
1	Контрольная группа	2,21
	Экспериментальная группа	1,46
2	Контрольная группа	1,33
	Экспериментальная группа	1,65
3	Контрольная группа	1,49
	Экспериментальная группа	1,41

Таблица 3. Результаты сформированности познавательной деятельности детей 7–8 лет контрольной и экспериментальной групп в начале эксперимента

Группы	Уровень познавательной активности, балл
Контрольная группа	1,67
Экспериментальная группа	1,50

Полученные результаты свидетельствуют о том, что процесс физического развития младших школьников находится на низком уровне, что свидетельствует о необходимости дальнейшего поиска приемов организации познавательной деятельности.

Результаты показали, что в контрольной группе уровень познавательной активности составляет 1,67 балла, а в экспериментальной 1,50. Это говорит о том, что у учащихся низкий уровень развития познавательной деятельности.

На основе полученных данных мы видим, что уро-

вень познавательной деятельности учащихся контрольной и экспериментальной группы находится на низком уровне, следовательно, существуют резервы повышения познавательной деятельности путем полного включения учащихся в учебную деятельность.

Таким образом, эффективная организация познавательной деятельности на уроках физической культуры в школе может осуществляться за счет использования здоровьесберегающих технологий в образовательном процессе младших школьников.

Литература:

1. Бабанский, Ю. К. Как оптимизировать процесс обучения [Текст]/Ю. К. Бабанский. — М.: Знание, 1978. — 48 с.
2. Балабанова, Л. И. Развивающее обучение: условия эффективности/Л. И. Балабанова // Профессиональное образование.—2002. — № 3. — с. 33–34.
3. Иргашева, И. А. Развитие познавательной активности младших школьников на уроках физической культуры [Текст]/И. А. Иргашева // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. — 2014. — № 25. — с. 62–65.
4. Короткова, Е. А. Педагогические технологии в учебном процессе по физического воспитанию [Текст]: Учебное пособие/Е. А. Короткова, Л. А. Архипова, Н. В. Фомичева. — Тюмень: Издательство ТюмГУ, 2007. — 100 с.
5. Ксензова, Г. Ю. Перспективные школьные технологии [Текст]: Учебно-методическое пособие/Г. Ю. Ксензова. — М.: Педагогическое общество России, 2000. — 224 с.
6. Короткова, Е. А. Активизация мыслительной деятельности младших школьников в процессе обучения двигательным действиям [Текст]/Теория и практика физической культуры // Е. А. Короткова, Н. В. Фомичева. — 2005. — № 8.-с. 12.–14.
7. Концептуальные основы развивающего обучения в физкультурном образовании младших школьников [Текст]/Международный научно-исследовательский журнал =Research Journal of International Studies/Н. В. Фомичева. — 2012. — № 5–3 (5). — с. 57–58.
8. Поливаев, А. Г. Из опыта применения рейтингового контроля в физическом воспитании студентов в педагогическом вузе [Текст]/А. Г. Поливаев, И. Н. Григорович // Сибирский педагогический журнал. — 2006. — № 2. — с. 118–123.
9. Поливаев, А. Г. Применение электронного журнала успеваемости по физической культуре в рамках балльно-рейтинговой оценки [Текст]/А. Г. Поливаев // Современные проблемы физического воспитания студентов и студенческого спорта: сб. статей и тез. Междунар. науч.-практ. конф., ред.-сост. А. Г. Поливаев, Ишим. — 2013. — с. 76–84.

10. Фомичева, Н. В. Технологии и подходы к организации учебного процесса по физической культуре в современной системе физкультурного образования [Текст]/Н. В. Фомичева [и др.] // Сибирский педагогический журнал. — 2013. — № 6. — с. 61–64.
11. Фомичева, Н. В. Развивающее обучение в физкультурном образовании младших школьников [Текст]: монография/Н. В. Фомичева, И. Н. Григорович, А. Г. Поливаев. — Ишим: Изд-во ИГПИ им. П. П. Ершова, 2011. — 124 с.

Характеристика методики занятия по физической культурой со студентами

Киливник Ирина Александровна, ассистент
Московский государственный университет путей сообщения

Физическое воспитание в режиме учебной работы студентов регламентируется учебными планами и программами, которые разрабатываются и утверждаются Министерством образования РФ. Государственная программа физического воспитания определяет обязательный для студентов объем физкультурных знаний, двигательных умений, навыков и уровень развития физических качеств.

Целью физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности и особенности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовки ее к профессиональной деятельности;
- знание научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- обеспечение общей и профессиональной прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии;
- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

Обучение в профессиональном учебном заведении сопряжено с большим объемом учебной работы и высокой

умственной напряженностью. Причем, интенсивность учебного процесса имеет неуклонную тенденцию к возрастанию в связи с увеличением потока научной информации и необходимости ее усвоения студентами в сжатые сроки.

Установлено, что динамика умственной работоспособности, сохранение высокой умственной активности у студентов на протяжении периода обучения зависит от объема физических нагрузок в режиме дня и учебной недели. Следовательно, наблюдается тесная связь между физической и умственной работоспособностью. Повышение физической работоспособности при систематических занятиях по физическому воспитанию сопровождается усилением функционального состояния ЦНС, что благоприятно отражается и на умственной работоспособности студентов. Для ее поддержания и повышения наиболее эффективен двигательный режим в объеме 6–8 часов занятий в неделю в течение всех лет обучения.

Сочетание физических нагрузок с умственной деятельностью осуществляется эффективно, если учитываются следующие принципиальные положения.

1. Занятия физическими упражнениями (обязательные и самостоятельные), как правило, должны содержать в первой половине каждого семестра 70–75% упражнений, направленных на развитие скоростных способностей, скоростно-силовых качеств и скоростной выносливости. Интенсивность нагрузки у студентов по ЧСС может достигать до 160–170 уд/мин.

Во второй половине каждого семестра примерно 70–75% применяемых средств необходимо использовать для развития силы, общей и силовой выносливости. Причем, интенсивность в этот период несколько снижается (ЧСС доходит до 50 уд/мин.)

Такое построение учебных и самостоятельных занятий оказывает стимулирующее влияние на умственную работоспособность студентов.

— На занятиях по физическому воспитанию, проводимых как первая пара, целесообразно использовать нагрузки малой интенсивности (ЧСС=110–130 уд/мин) или средней интенсивности (ЧСС=130–150 уд/мин). Оптимальная моторная плотность находится в пределах

50–60%. Основное назначение таких занятий — обеспечение сокращения периода вработывания в умственную деятельность, что, в конечном счете, стимулирует и удлиняет период высокой работоспособности и обеспечивает лучшее усвоение учебного материала. Занятия с такими нагрузками позволяют сохранить хорошую умственную активность до конца учебного дня, включая самоподготовку.

В случае, когда занятия по физическому воспитанию проводятся на 3–4-й паре, ЧСС не должна превышать 150–160 уд/мин. Нецелесообразно планировать большие нагрузки для групп с невысокой физической подготовленностью.

— Проведение физкультурных занятий 2 раза в неделю с малотренированными студентами и нагрузками большой интенсивности существенно снижает умственную деятель-

ность в течение учебной недели. Поэтому важно учитывать уровень физической подготовленности при планировании физических нагрузок, чтобы не привести к снижению умственной активности.

— Занятия различными видами спорта по-разному оказывают воздействие на умственную работоспособность. Так, с одной стороны, игровые виды и единоборства предъявляют повышенные требования к психике. Это обусловлено повышенным функционированием эмоционально-психических механизмов. Следствием таких занятий является снижение умственной активности. С другой стороны, непродолжительные игровые эмоциональные нагрузки стимулируют учебную деятельность. Наилучший эффект достигается тогда, когда содержание физкультурных занятий достаточно разнообразно, а не монотонно.

Литература:

1. Бальсевич, В. К., Лубышева Л. И. Физическая культура: молодежь и современность. // Теория и практика физической культуры. — 1995. — № 4. — с. 2–7.
2. Бальсевич, В. К. Онтокинезиология человека. — М.: Теория и практика физической культуры, 2000. — Гл. 1У-У.
3. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии. — М.: Педагогика, 1989. — 192 с.
4. Захаров, Е. Н., Карасев А. В., Сафонов А. А. Энциклопедия физической подготовки (Методические основы развития физических качеств)/Под общей ред. А. В. Карасева. — М.: Лептос, 1994. — 368 с.
5. Ланда, Б. Х. Методика комплексной оценки физического рая вития и физической подготовленности: Учебное пособие. — М.: Советский спорт, 2004. — 192 с.
6. Матвеев, Л. П. Профессионально-прикладные формы физическом культуры/Теория и методика физической культуры. — М.: Физкультура и спорт, 1991. -Ч. 2. -Гл. Х1У-ХУ.
7. Приказ Министерства образования РФ, Министерства здравоохранения РФ Государственного комитета РФ по физической культуре и спорту и Российской академии образования от 16.07.02 № 2715/227/166/19 «О совершенствовании процесса физического воспитания в образовательных учреждениях Российской Федерации». — 6 с.
8. Селуянов, В. Н. Научные и методические основы разработки инновационных спортивных педагогических технологий//Теория и практика физической культуры. — 2003. — № 5. — с. 9.
9. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. — М.: Народное образование, 1998.—255.
10. Теория и методика физической культуры: Учебник/Под ред. проф. Ю Ф. Курамшина. — М.: Советский спорт, 2003. — 464 с.
11. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» — М.: Terra-спорт, 1999.
12. Физическая культура студента: Учебник/Под ред. В. И. Ильинича. — М.: Гардарики, 2000. — 448 с.
13. Физическое воспитание: Учебник/Под ред. В. А. Головина, В А Маслякова, А. В. Коробкова и др. — М.: Высш. школа, 1983. — 391 с.
14. Холодов, Ж. К., Кузнецов В. С. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учебное пособие для спец. вузов. — М.: Академия, 2000. — Гл. 10–16.

Особенности формирования профессиональной компетентности студентов физкультурного профиля на занятиях по спортивным играм

Лавицкая Елена Сергеевна, студент
Тюменский государственный университет, Ишимский филиал

Автор статьи рассматривает инновационный подход к построению процесса профессиональной подготовки студентов-бакалавров и предлагает повышать качество подготовки за счет повышения практикоориентированности образовательного процесса. В исследовании экспериментально обосновывается новое содержание и педагогические условия подготовки бакалавров физкультурного профиля в условиях модернизированного ФГОС ВО, а также получено существенное повышение качества подготовки бакалавров физкультурного профиля.

Ключевые слова: компетентностный подход, профессиональная компетентность, профессионально-педагогические умения (ППУ), спортивные игры, волейбол, рейтинг студента.

Актуальность исследования. Развитие высшего профессионального образования на данном этапе характеризуется введением многоуровневой системы подготовки специалистов, предполагающей разработку новых механизмов и технологий обучения и воспитания будущих специалистов, формирование личности, владеющей диалектикой мышления, способной выявлять наиболее значимые проблемы обучения и воспитания [2; 3; 5; 6; 8]. Так, федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВПО-3) и их модификация ФГОС ВО 3+ предполагают построение образовательного процесса на основе компетентностного подхода [5; 6], а как конечный результат — определенный уровень сформированности профессиональных и общекультурных компетенций педагога по физической культуре (ФК).

Поэтому изучение вопросов формирования профессионально-педагогической компетентности у студентов является составной частью общей проблемы повышения качества подготовки выпускников физкультурных вузов. Высокий уровень профессионализма спортивного педагога является ведущим условием организации образовательного процесса по ФК на высоком организационном, методическом и практическом уровне [3; 4; 8–9; 11].

Профессионально-педагогическая подготовка будущих педагогов по физической культуре и спорту осуществляется в процессе освоения ими комплекса дисциплин и предметной подготовки на протяжении всего периода обучения в вузе. Этим дисциплинам принадлежит основная роль, потому что именно в них находят своё конкретное отражение те знания и умения, которые необходимы для их профессионально-практической деятельности. Однако, в последние десятилетия содержание данных практических дисциплин (Спортивные игры, Легкая атлетика, Плавание, Гимнастика, Лыжный спорт и т.п.) не решают главной задачи — формировать профессиональные компетенции педагога, а в основном направлены на формирование спортивных умений и определённого багажа знаний.

Курс «спортивные игры» на факультетах физической культуры и спорта для студентов не в полной мере обеспечивает необходимое качество их профессиональной подготовки. Только в процессе организованной профессиональной деятельности возможен рост профессионального мастерства как самих студентов, так и их воспитанников. В этой связи возрастает потребность разработки инновационной модели профессиональной подготовки бакалавров по данному виду деятельности.

Необходимость широкого обеспечения качественного процесса воспитания детей и подростков при недостаточном уровне профессиональной подготовки выпускников физкультурных вузов является одним из противоречий, преодоление которого позволит существенно повысить качество процесса физического воспитания в школе. Данные противоречия определили актуальность темы нашего исследования.

Проблема исследования: состоит в несоответствии качества профессиональной подготовки большинства выпускников физкультурного профиля педагогических вузов и их профессиональной компетентности современным требованиям новой школы.

Цель исследования: разработать и обосновать педагогические условия процесса формирования профессиональной компетентности студентов физкультурного профиля на предметной основе спортивных игр.

Объект исследования: образовательный процесс студентов физкультурного профиля по дисциплине «спортивные игры» (раздел «волейбол»).

Предмет исследования: педагогические условия формирования профессиональной компетентности студентов физкультурного профиля на занятиях по спортивным играм.

Задачи исследования:

1. Изучить традиционные подходы к организации и содержанию подготовки студентов физкультурного профиля на занятиях по спортивным играм.
2. Разработать и теоретически обосновать педагогические условия формирования профессиональной компе-

тентности у студентов физкультурного профиля на предметной основе спортивных игр.

3. Определить эффективность педагогических условий формирования профессиональной компетентности у студентов физкультурного профиля на предметной основе спортивных игр.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что повышение качества профессиональной подготовки студентов физкультурного профиля и более эффективное формирование их профессиональной компетентности произойдет при выполнении и соблюдении следующих педагогических условий:

— будут выявлены основные критерии и уровни развития ППУ студентов физкультурного профиля;

— будет увеличена практикоориентированность образовательного процесса путем увеличения объемов нагрузки на практические занятия, учебные практики по дисциплине «спортивные и подвижные игры»;

— будет разработана и внедрена балльно-рейтинговая система оценки качества профессиональной подготовки студентов.

Новизна исследования: заключается в определении принципов организации процесса развития профессиональной компетентности у студентов физкультурного профиля, выявлении и научном обосновании педагогических условий формирования профессиональной компетентности будущего педагога, определении структуры, критериев, показателей и уровней сформированности профессиональной компетентности.

Практическая значимость исследования заключается в том, что результаты исследования могут быть использованы преподавателями при построении и организации образовательного процесса на факультетах физической культуры, физкультурных вузах по дисциплине «Спортивные игры».

Методы исследования: анализ научно-методической литературы, метод наблюдения, метод педагогического эксперимента, метод тестирования, методы математико-статистической обработки данных.

Организация исследования. В период с февраля 2014 года по июнь 2015 года на базе ИГПИ им. П. П. Ершова в учебных группах студентов ФФК в количестве 18 человек проводилось исследование. В качестве контрольных групп были выбраны группы студентов, обучавшихся в 2006–2014 гг. на факультете физической культуры Ишимского государственного педагогического института им. П. П. Ершова в количестве 123 человек

Результаты исследования и их обсуждение. По результатам наших предыдущих исследований мы установили [4], что средний рейтинг за 5 лет по дисциплине «Спортивные игры» (раздел «волейбол») колеблется от 64 до 75 баллов, что в целом характеризует качество подготовки студентов как выше среднего [7; 10].

Нами выявлены существенные различия в условиях подготовки студентов специальности 050720.65 Физическая культура по дисциплине «Спортивные и подвижные

игры» и по профилю подготовки бакалавров «Физкультурное образование». В первом случае содержание подготовки основано на нормативном подходе: студенты-специалисты изучают теорию и методику спортивных игр, осваивают правила, технику и тактику игр, частично осваивают методику обучения технике и тактике конкретной спортивной игры. Успеваемость студентов основывается на знании теории и правил игры, сдают практические нормативы по двигательной подготовленности студентов по данному виду спорта, проводят урок по ФК из раздела «Спортивные игры». Существенный показатель рейтинга студентов специалитета составляют теоретические знания студентов и их двигательные компетенции, что не дает возможности утверждать о высоком уровне профессиональной готовности студентов к выполнению профессиональных функций педагога по физической культуре.

В подготовке бакалавров образовательный процесс по спортивным играм меняет свое содержание: уменьшены объемы часов на теорию спортивных игр и правила игры, увеличена учебная нагрузка на практические занятия и учебные практики. Кроме освоения техники и тактики игры, студенты-бакалавры, начиная со второго семестра, в большем объеме используют различные форматы учебных практик, т. е. проводят подготовительную часть занятия, часть урока по обучению отдельного технического приему из раздела спортивных игр, затем проводят учебную практику по подвижным играм, далее проводят полный урок со студентами в своей учебной группе, а в конце курса спортивных игр проводят урок с незнакомым контингентом обучающихся (студентов педагогического вуза нефизкультурного профиля).

Таким образом, поэтапно формируются профессиональные компетенции, связанные с овладением технологиями обучения двигательным действиям в спортивных играх с различным контингентом занимающихся. Такой подход позволит повысить профессиональную готовность студентов-бакалавров к работе с реальным контингентом в общеобразовательной школе к выходу на непрерывную педагогическую практику.

Разработанные нами педагогические условия формирования профессиональных компетенций студентов включали изменение подходов к преподаванию дисциплины «Спортивные и подвижные игры». Вместо традиционного содержания подготовки — обучение технике и тактике игр, правилам, было увеличено количество зачетных единиц на учебную практику и овладение методикой обучения той или иной спортивной игре.

Так, из полного объема аудиторной нагрузки 290 часов, более 140 часов уделено учебной практике по предмету. Студенты с второго семестра привлекались к проведению частей или целого урока по спортивным играм:

— 2 семестр — проведение подготовительной части урока в соответствии с темой занятия (12–15 минут), включающей ходьбу, бег, специальные беговые упражнения, О. Р. У., упражнения из вида спорта;

— 3 семестр — проведение части занятия по обучению технике отдельного технического приема по футболу (3–6 упражнений на 8–20 минут);

— 4 семестр — проведение основной части урока по обучению технике или тактике волейбола (12–16 упражнений на 20–25 минут);

— 5 семестр — проведение заключительной части урока по разделу «спортивные игры»;

— 6 семестр — проведение урока с подвижными играми;

— 7 семестр — проведение полного урока физической культуры по разделу «спортивные игры».

Таким образом, происходит процесс постепенного формирования профессиональной готовности студента к выполнению производственных функций, которые в дальнейшем совершенствуются на педагогических практиках в школе.

В связи с тем, что компетенция является интегральной характеристикой, которая сложно поддается конкретной оценке, то для оценки сформированности компетенций нами выбрана методика оценки профессионально-педагогических умений (ППУ), которые являются составными частями компетенций.

Для оценки ППУ выбрана методика А. Н. Двоглазова, апробированная многими исследованиями в сфере подготовки педагогических кадров (А. Н. Двоглазов [3], Г. Д. Бабушкин [1]). В качестве экспертов выступили 2 преподавателя кафедры теории и методики физической культуры филиала ТюмГУ в г. Ишиме, имеющие опыт преподавания дисциплины «спортивные игры» соответственно 15 и 6 лет, а также автор данного исследования (табл. 1).

Анализ результатов экспертной оценки позволил установить, что у бакалавров в большей степени проявлены организаторские умения, т.е. студенты способны организовать деятельность детей и саму спортивную работу с учетом включения в нее каждого ребенка. Гностические умения у студентов проявлены на низком уровне, это говорит о том, что студенты не умеют правильно оценивать состояние учащихся, не полно излагают суть изучаемого материала.

Сравнение полученных результатов уровня развития ППУ бакалавров экспериментальной группы с подобными результатами студентов факультета физической культуры специалитета 2006–2010 годов обучения и их математическая обработка позволяют судить об изменениях в качестве подготовки будущих учителей физической культуры. Данное сравнение представлено в табл. 2:

Математико-статистическая обработка результатов экспертной оценки сформированности ППУ студентов специалитета и бакалавриата (КГ и ЭГ) позволяет утверждать о том, что качество профессиональной подготовки в ЭГ значительно опережает показатели качества в КГ. Так, по всем видам ППУ наблюдается статистически значимое различие между средними арифметическими значениями уровня сформированности умений (при $P < 0,01$).

Особенно стоит отметить существенное различие между показателями КГ и ЭГ по организаторским и конструктивным умениям. Полученные данные свидетельствуют об эффективности предложенного подхода к организации и содержанию образовательного процесса по дисциплине «спортивные игры». Уже ко второму курсу обучения студенты показывают тот уровень сформиро-

Таблица 1. Результаты экспертной оценки ППУ студентов ЭГ, балл

ппу	Гностические умения, $\bar{X} \pm \sigma$	Конструктивные умения, $\bar{X} \pm \sigma$	Организаторские умения, $\bar{X} \pm \sigma$	Коммуникативные умения, $\bar{X} \pm \sigma$
Средний балл	3,1±0,46	3,4±0,6	3,6±0,38	3,4±0,46

Таблица 2. Сравнение показателей сформированности ППУ студентов ЭГ и КГ ($\bar{X} \pm \sigma$), баллы (по данным А. Г. Поливаева [11])

Курс	п, кол-во испытуемых	Группа	Гностические умения	Организаторские умения	Коммуникативные умения	Конструктивные умения	Среднее значение
2 курс	123	КГ	2,3±0,3	2,5±0,2	3,2±0,6	1,9±0,2	2,5±0,5
	18	ЭГ	3,1±0,46	3,4±0,6	3,6±0,38	3,4±0,46	3,37±0,59
		σ_k	0,3	0,2	0,6	0,2	0,5
		σ_z	0,46	0,6	0,38	0,46	0,59
		m_k	0,09	0,02	0,05	0,02	0,22
		m_z	0,11	0,14	0,09	0,11	0,14
		t	5,62	6,36	3,88	13,4	3,33
		$t_{p=0,01}$	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62
		p	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01

ванности умений, который характерен для студентов 4–5 курсов ФФК [11].

Следовательно, полученные результаты позволяют рекомендовать предложенный инновационный подход к организации и педагогические условия формирования ППУ на предметной основе спортивных игр к применению в процессе обучения студентов физкультурного профиля.

По результатам проведенного исследования мы можем сформулировать следующие выводы:

1. Современные инновации в построении образовательного процесса в вузах основаны на компетентностном подходе, целью которого является формирование профессиональных компетенций студентов. При этом на современном этапе развития высшего образования в России не до конца остаются изученными вопросы обеспечения данного подхода в реальном процессе подготовки студентов. К тому же, не в полной мере разработаны оценочные средства, позволяющие судить о качестве подготовки студентов физкультурного профиля. Большинство ученых в сфере подготовки физкультурных кадров говорят о слабом уровне профессиональной готовности студентов. В связи с этим возникает проблема поиска наиболее эффективных подходов повышения качества подготовки студентов и формирования у них профессиональных компетенций.

2. Нами предложено инновационное содержание и построение образовательного процесса по спортивным играм на факультете физической культуры, основанное на повышении практикоориентированности образовательного процесса, изменения форматов учебных и педагогических практик, на моделировании профессиональной

деятельности в условиях учебных занятий, практикумов и учебных практик. В связи с тем, что компетенция является интегральной характеристикой, то для оценки сформированности компетенций нами выбрана методика оценки профессионально-педагогических умений (ППУ), которые являются составными частями компетенций. Поэтому студентам необходимо формирование организаторских, коммуникативных, гностических умений, перцептивных и дидактических способностей, а также студент должен иметь соответствующую мотивацию и личностные качества.

3. Проведенный эксперимент, и математико-статистическая обработка результатов показала, что студенты ЭГ значительно опережают студентов КГ по уровню сформированности ППУ, являющихся составной частью профессиональных компетенций, формируемых по дисциплине «спортивные игры»: средний показатель сформированности ППУ в ЭГ составил $3,37 \pm 0,59$ балла. Данный показатель получен в группе студентов 2 курса, однако, он соответствует такому же уровню ППУ студентов выпускных курсов ФФК, обучавшихся по традиционной методике ($3,6 \pm 0,6$ балла) [11]. Таким образом, формирование профессиональной готовности студентов по экспериментальной методике происходит значительно быстрее и опережает студентов, обучавшихся по традиционной методике.

Следовательно, инновационный подход к организации и педагогические условия формирования профессиональных компетенций можно рекомендовать к применению в образовательном процессе при подготовке физкультурных кадров в педагогических вузах для общеобразовательных школ.

Литература:

1. Научно-исследовательская работа студентов [Текст]. Учебное пособие/Под ред. д. п. н., профессора Г.Д. Бабушкина. — Омск, 2005. — 372 с.
2. Гетманова, Т.В. Особенности влияния метода динамических усилий на развитие скоростно-силовых способностей студенток-волейболисток массовых разрядов с разными типами телосложения [Текст]/Т.В. Гетманова // Молодой ученый. — 2014. — № 19. — с. 637–639.
3. Двоглазов, А.Н. Формирование профессионально-педагогических умений у студентов ИФК в условиях практической деятельности [Текст]: дис...канд. пед. наук/А.Н. Двоглазов. — Омск, 1991. — 201 с.
4. Лавицкая, Е.С. Теоретическое обоснование инновационного содержания профессиональной подготовки студентов физкультурного профиля на занятиях по спортивным играм [Текст]/Е.С. Лавицкая // Молодой ученый. — 2014. — № 18. — с. 91–94.
5. Лившиц, В.Б. Повышение профессиональной компетентности педагогических работников [Текст]/В.Б. Лившиц //Справочник руководителя образовательного учреждения. — 2007. -№ 12.-с. 16–23.
6. Пасишников, А.А. Профессиональная компетентность как результат внедрения инновационной модели деятельности преподавателя физической культуры высшего учебного заведения [Текст]/А.А. Пасишников // Успехи современного естествознания. — 2008. — № 3. — с. 24–27.
7. Поливаев, А.Г. Из опыта применения рейтингового контроля в физическом воспитании студентов в педагогическом вузе [Текст]/А.Г. Поливаев, И.Н. Григорович // Сибирский педагогический журнал. — 2006. — № 2. — с. 118–123.
8. Поливаев, А.Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А.Г. Поливаев, А.В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — № 4. — с. 167–170.

9. Поливаев, А.Г. Особенности формирования профессионально-педагогических умений студентов на основе учета индивидуально-психологических особенностей личности [Текст]/А.Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2012. — № 2. — с. 94–96.
10. Поливаев, А.Г. Применение электронного журнала успеваемости по физической культуре в рамках балльно-рейтинговой оценки [Текст]/А.Г. Поливаев // Современные проблемы физического воспитания студентов и студенческого спорта: сб. статей и тез. Междунар. науч.-практ. конф., ред.-сост. А.Г. Поливаев, Ишим. — 2013. — с. 76–84.
11. Поливаев, А.Г. Профессиональная подготовка будущих учителей физической культуры с учетом индивидуально-психологических особенностей [Текст]/А.Г. Поливаев, И.Н. Григорович, А.А. Гераськин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. — 2011. — № 2. — с. 18–22.

Автоматизированный контроль показателей физической подготовленности и физического развития школьников среднего звена

Парняков Дмитрий Михайлович, студент
Тюменский государственный университет, Ишимский филиал

В статье рассматривается вопрос организации контроля и учета в образовательной среде, в частности, на уроках физической культуры. Особое внимание уделяется автоматизированным системам учета, которые повышают качество, эффективность и оперативность управления учебно-образовательным процессом в школах.

Ключевые слова: педагогический контроль и учет, автоматизированные системы, информационные технологии, физическое развитие, физическая подготовленность.

Деятельность учителя физической культуры в условиях современных требований общеобразовательной практики стала настолько разнообразной, что вузы должны готовить разносторонне подготовленного специалиста [1], соответствующего требованиям современной образовательной практики; современными образовательными и информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) [2;4;5;10;11;14]; различными концептуальными подходами в физкультурном образовании обучающихся [3;7;9].

Важнейшим разделом в деятельности современного учителя являются такие взаимосвязанные между собой компоненты — контроль и учет успеваемости учащихся. Высокий уровень функционирования этих компонентов, контроля и учета, позволяет наиболее целесообразно построить занятия физической культурой, а также эффективно управлять педагогическим процессом и его результатами [3;12;13;14;15].

Педагогический контроль является одним из важнейших факторов продуктивности обучения, так как реализует закономерности развития дидактического процесса.

Несмотря на бесспорную значимость этого аспекта педагогического контроля, методические проблемы, связанные с ним, разработаны пока недостаточно. Здесь есть свои трудности, обусловленные, в частности, сложностью педагогической деятельности и крайним дефицитом времени, которое удается выделять педагогу по ходу занятий для контроля своих действий. Однако возможности со-

вершенствования педагогического контроля не исчерпаны и в настоящее время значительно возрастают. Один из путей к этому — использование современной информационной техники, точнее, автоматизация системы учета и контроля [4–6; 8; 10–15].

В педагогическом лексиконе теоретиков и практиков педагогики довольно часто в разных контекстах употребляется понятие «система» (система обучения, система воспитания, система методов и средств и т.п.). Однако при использовании этого термина в него часто не вкладывается изначальный истинный смысл.

Система — выделенное на основе определенных признаков упорядоченное множество взаимосвязанных элементов, объединенных общей целью функционирования и единства управления, и выступающее во взаимодействии со средой как целостное явление.

Систематизированный контроль с использованием технологий нового поколения, информационных технологий, позволяет качественно повысить уровень функции контроля в образовательном учреждении, т.к. процесс контроля с использованием вычислительной техники снижает затраты во времени и качество анализа учитываемых показателей подготовленности и развития [11; 14].

В современной практике вопрос об автоматизации системы контроля и учета является актуальным и не до конца разработанным в связи с активным внедрением и развитием ИКТ в образовательном процессе школ, вузов и т.п. [10;11;12;13;14;15].

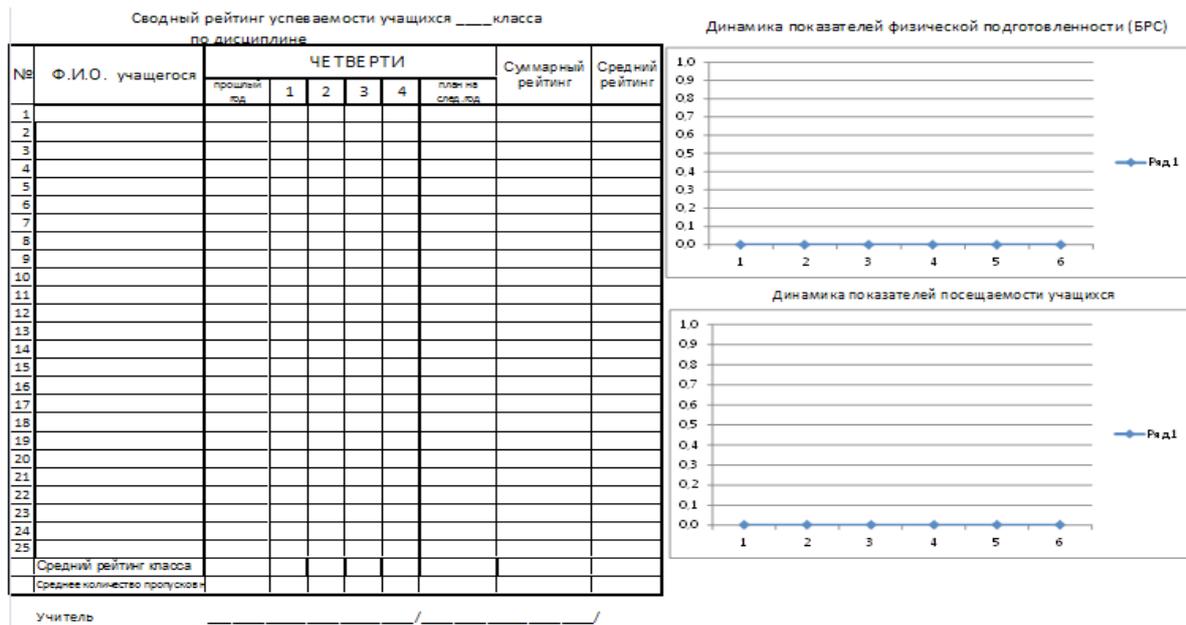


Рис. 2. Сводный рейтинг учащихся по физической культуре

Разработанная автоматизированная программа с учётом многолетней динамики комплекса показателей подготовленности и развития привела к следующим результатам.

На третьем этапе эксперимента на протяжении всей 4 четверти ребята сдавали практические нормативы, участвовали в соревнованиях, в физкультурно-оздоровительных мероприятиях, что привело в итоге, практически у 70% класса к хорошей оценке.

Для проверки эффективности применения электронной системы мы сравнили результаты физической подготовленности начальные, которые принимались в первом полугодии (1,2 четверти) с конечными, итоговыми по окончанию 4 учебной четверти, которые и являются результатом сдачи практических нормативов. В батарею тестов вошли следующие:

- прыжок в длину с места;
- бег 60 м;
- наклон вперед из положения сидя;

— подтягивание в висе/в висе лежа.

После получения конечных результатов, была проведена математическая обработка данных и сравнение средних показателей по каждому тесту у мальчиков и девочек. Результаты обработки представлены в табл. 1.

Результаты эксперимента показали, что произошел прирост по показателям в беге на 60 метров и в наклоне вперед из положения сидя у девочек, прыжке в длину с места и в подтягивании в висе у мальчиков, эти данные можно считать достоверными при $P < 0.05$. Не произошел прирост в таких тестах как: бег 60 м и наклон вперед из положения сидя у мальчиков. У девочек — прыжок в длину с места и подтягивание в висе лежа. Мы считаем, что прирост не по всем показателям связан с малым сроком проведения эксперимента.

Так же нами был проведен опрос, где мы выяснили как поменялось отношение к физической культуре с использованием электронной системы и каким образом повлияло на активность детей.

Таблица 1. Результаты достоверности различий тестирования физической подготовленности учащихся 5 а класса в начале и в конце эксперимента

№	Тесты	Пол	\bar{d}	S_d	t	p
1	Бег 60 м	д	0,35	0,63	2,15	$p \leq 0,05$
		м	0,52	0,88	1,86	$p > 0,05$
2	Наклон вперед из положения сидя	д	1,3	1,29	3,88	$p \leq 0,05$
		м	1,2	2,04	1,85	$p > 0,05$
3	Прыжок в длину с места	д	2,93	5,46	2,07	$p > 0,05$
		м	7,4	7,51	3,11	$p \leq 0,05$
4	Подтягивание в висе/в висе лежа	д	0,93	2,73	1,31	$p > 0,05$
		м	0,9	0,73	23,89	$p \leq 0,05$

Нами было установлено, что в 80% случаев (в классе 25 человек) использование в электронной системе рейтинга значительно повлияло на активность детей на занятии. 16% опрошенных утверждают, что никаким образом на их активность на занятиях рейтинговая система не повлияла.

Так же 72% детей отметили, что новая система учета показателей физической подготовленности и развития лучше. Она позволяет им отслеживать свои баллы и быть оперативно в курсе итогов сдачи практических нормативов, а рейтинговая система позволяет соперничать с товарищами, что приводит к хорошим результатам.

Выводы. В ходе проведенного нами эксперимента было установлено, что внедрение электронной системы учета

показателей физической подготовленности и развития школьников среднего звена оказалось эффективным, что отразилось:

— на достоверности различий при сдаче нормативов по показателям в беге на 60 метров и в наклоне вперед из положения сидя у девочек, прыжке в длину с места и в подтягивании в висе у мальчиков, эти данные можно считать достоверными при $P < 0.05$.

— на повышении сознательности и активности на занятиях учащимися и в самостоятельной работе по физической культуре (участие в дополнительных соревнованиях, спортивно-массовых мероприятиях, тренировках).

Литература:

1. Ведерникова, Л. В. Роль программы развития системы педагогического образования вуза в повышении качества подготовки современного педагога [Текст]/Л. В. Ведерникова, А. Г. Поливаев // Современные подходы к повышению качества образования: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, отв. ред. Л. В. Ведерникова. — Ишим, 2013. — с. 6–14.
2. Жбанков, О. В. Методология формирования информационного пространства процесса физического воспитания [Текст] // Теория и практика физической культуры. — 1998. — № 6. — 98 с.
3. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры [Текст]/Л. П. Матвеев. — М.: Физкультура и Спорт, 1991. — 543 с.
4. Парняков, Д. М. О возможностях применения автоматизированных систем учета показателей физической подготовленности и физического развития учащихся старших классов на базе программ Microsoft Office [Текст]/Д. М. Парняков // Наука и современность. — 2013. — № 26–1. — с. 144–148.
5. Парняков, Д. М. Оптимизация системы контроля в деятельности учителя физической культуры на основе разработки автоматизированной системы учета показателей физической подготовленности и физического развития старших школьников [Текст]/Д. М. Парняков // Молодой ученый. — 2014. — № 18. — с. 94–98.
6. Поливаев, А. Г. Из опыта применения рейтингового контроля в физическом воспитании студентов в педагогическом вузе [Текст]/А. Г. Поливаев, И. Н. Григорович // Сибирский педагогический журнал. — 2006. — № 2. — с. 118–123.
7. Поливаев, А. Г. Качество подготовки физкультурных кадров для общеобразовательной школы в педагогическом вузе: проблемы и перспективы [Текст]/А. Г. Поливаев, А. В. Черемисов // Омский научный вестник. — 2014. — № 4. — с. 167–170.
8. Поливаев, А. Г. Применение электронного журнала успеваемости по физической культуре в рамках балльно-рейтинговой оценки [Текст]/А. Г. Поливаев // Современные проблемы физического воспитания студентов и студенческого спорта: сб. статей и тез. Междунар. науч.-практ. конф., ред.-сост. А. Г. Поливаев, Ишим. — 2013. — с. 76–84.
9. Поливаев, А. Г. Состояние и перспективы совершенствования качества подготовки физкультурных кадров в педагогическом вузе [Текст]/А. Г. Поливаев // Педагогическое образование и наука. — 2014. — № 9. — с. 125–129.
10. Самсонова, А. В. Использование информационных технологий в физической культуре и спорте [Текст]/А. В. Самсонова, И. М. Козлов, В. А. Таймазов // Теория и практика физической культуры. — 1999. — № 9. — 99 с.
11. Свечкарёв, В. Г. Совершенствование двигательных возможностей человека посредством автоматизированных систем управления [Текст] // Теория и практика физической культуры. — 2007. — № 5. — с. 41–43.
12. Соколов, А. А. Комплексный контроль и управление физическим статусом студентов вуза [Текст] // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. — 2007. — № 9. — с. 87–92.
13. Фисунов, А. В. Анализ различных систем оценки показателей соревновательной деятельности в игровых видах спорта [Текст]/А. В. Фисунов // Проблемы современной науки и образования. — 2014. — № 3 (21). — с. 113–118.
14. Фураев, А. Н. К вопросу о компьютеризации анализа выполнения спортивных упражнений [Текст] // Теория и практика физической культуры. — 1996. — № 11. — с. 50–52.
15. Юхно, Ю. А. Инновационные подходы к организации мониторинга физического состояния школьников в процессе физического воспитания [Текст]/Ю. А. Юхно, Н. Н. Гончарова, Г. В. Лукьянцева // Физическое воспитание студентов. — 2012. — № 5. — с. 44–47.

Эстетическое воспитание детей дошкольного возраста посредством художественной и ритмической гимнастик

Сунагатова Лариса Викторовна, старший преподаватель;
Иванюк Екатерина Павловна, студент
Мурманский государственный гуманитарный университет

Воспитание здорового поколения, способного обеспечить политический, экономический и духовный прогресс государства, приоритетное направление государственной политики. Физическая культура и спорт является важнейшим средством всестороннего совершенствования личности.

В настоящее время значительно возросло количество детей с ослабленным здоровьем, появляется все больше детей с частыми простудными заболеваниями, излишним весом, нарушением осанки. Уровень заболеваний опорно-двигательного аппарата и костно-мышечной системы в целом неуклонно растет, причина кроется в гиподинамии ребенка, недостатке двигательной активности.

Гимнастика появилась у древних греков в период расцвета древнегреческой культуры в 7 веке до н. э. И до наших дней живет и процветает этот красивый и удивительный вид спорта [2].

Термин «художественная гимнастика» родился в отрывавшейся в 1934 году «Высшей школе художественного движения» Ленинградского государственного института физической культуры. Художественная гимнастика применяется в целях всестороннего, гармонического физического развития, укрепления здоровья и совершенствования двигательных функций, осанки занимающихся. Ее средства (танцы, игры под музыку, упражнения без предмета и с предметами) используются, начиная с дошкольного образования [1]. Отличительной особенностью художественной гимнастики является связь с музыкой и элементами танца, эмоциональная выразительность движений, их красота и грациозность, что в значительной мере способствует эстетическому воспитанию. Задача педагога состоит в том, чтобы элементы художественной гимнастики стали доступны детям, а их движения гармоничными. Сочетание движения и музыки, танцевальный характер упражнений придают им яркую динамическую структуру. Для художественной гимнастики характерны упражнения в равновесии, повороты, различные виды ходьбы, бега, прыжков, элементы народного танца, упражнения с предметами (скакалка, обруч, мяч, булавы, лента).

Именно художественная гимнастика создает условия, которые направлены на укрепление здоровья детей, развивают их двигательные способности, формирует чувства прекрасного, содействует гармоничному пропорциональному росту тела, стройности, хорошей осанке, изяществу, ловкости, грациозности, уверенности в движениях [3].

Одним из факторов всестороннего гармоничного развития личности является эстетическое воспитание. Эстетическое воспитание — процесс формирования и раз-

вития эстетического, эмоционально-чувственного и ценностного сознания личности и соответствующей ему деятельности. Является одним из универсальных аспектов культуры личности, обеспечивающий её рост под влиянием искусства и многообразных эстетических объектов и явлений реальности.

Эстетическое воспитание реализуется в системах образования различного уровня, приобретая полноценность лишь при самообразовании, саморазвитии личности, подводящих к осознанию себя участником и субъектом эстетической деятельности. Важнейшим фактором целенаправленного эстетического воздействия на личность является искусство, так как в нем концентрируется и материализуется эстетическое отношение. Поэтому художественное воспитание — воспитание потребности в искусстве, развитие его чувствования и понимания, способности к художественному творчеству — составляет неотъемлемую часть эстетического воспитания в целом. Искусство участвует в осуществлении как ценностно-ориентационной, так и творческой функций эстетического воспитания. При этом эстетическое воспитание с помощью искусства не сводится только к художественному воспитанию. Оно также предполагает воздействие на эстетические аспекты труда, быта людей, их поведения, а также формирование эстетического отношения к самой действительности. Эстетически развитой личностью является личность, достигшая высокого уровня эстетической культуры. Именно формирование эстетически развитой личности является специфической целью эстетического воспитания в нашем обществе [4].

Художественная гимнастика сегодня — это не просто вид спорта. Это тандем гармонизирующих друг с другом искусства и спорта.

Важное место в художественной гимнастике занимают такие виды искусства, как танец и музыка. Музыкальное сопровождение развивает музыкальный слух, чувство ритма, согласованность движений с музыкой. Элементы танца расширяют общий кругозор занимающихся, знакомят с народным творчеством; развивают у детей любовь к искусству. С ранних лет ребенок не только учится чувствовать ритм и характер музыкальных композиций, под которые исполняются номера, но также развивает свое ощущение прекрасного, формирует вкус, обучается искусству подбора костюмов. Художественная гимнастика учит соблюдать правила эстетического поведения, формирует понятия о красоте тела, воспитывает вкус, а также предъявляет высокие требования к физическим качествам спортсменов. В связи с этим дошкольный возраст явля-

ется оптимальным для начала занятий художественной гимнастикой, а также стоит отметить, что этот возраст признан как начальный этап развития внутреннего мира ребенка, его духовности, формирования общечеловеческих ценностей.

На начальном этапе подготовки спортсменов на занятиях по художественной гимнастике удастся не только расширять их двигательные возможности, но и гармонично развивать и воспитывать эстетически [4].

Начиная с самых первых занятий, гимнастика предъявляет высокие требования к внешнему виду гимнасток. Это определенная форма одежды, аккуратная прическа, отсутствие лишнего веса и определенные требования к выполняемым движениям, которые определены правилами. В связи с этим в учебно-тренировочном процессе большое значение придается хореографической подготовке. Хореография — важное средство эстетического воспитания, развития творческих способностей. В процессе занятий хореографией спортсменки ближе всего соприкасаются с искусством. Хореография в спорте давно утвердилась как средство специализированной подготовки спортсменов высокого класса, помогающее сделать композиции более яркими, оригинальными, выразительными. Термин «хореография» обобщает как искусство создания танца, так и все разновидности танцевального и мимического искусства.

Искусство вообще — это отражение действительности в образах; искусство танца — это передача образа посредством движений тела и мимики. Поэтому у занимающихся хореографией гимнасток формируется способность передавать движениями тела определенные эмоциональные состояния, различные настроения, переживания, чувства, а также способность создать яркий и запоминающийся образ.

Кроме того, на занятиях хореографией развиваются гибкость, координация, устойчивость. Вырабатывается правильная осанка, укрепляется опорно-двигательный аппарат, формируется культура движений и умение творчески мыслить.

С художественной и ритмической гимнастикой неразрывно связано музыкальное сопровождение. Ему отведена специальная роль при исполнении упражнений и обучении им. Любое упражнение состоит из движений, которые можно показать, описать и объяснить, изобразить графически. Однако такие существенные стороны движения, как скорость и сила (степень мышечных усилий), плавность и резкость, а также эмоциональная окраска выполнения, объяснить очень трудно, а иногда и невозможно. Поэтому тренеру-преподавателю важно научить гимнасток не только слушать, но и «слышать» музыку. Развивать их восприимчивость к музыке и умение разбираться в ней. Понимать содержание музыки гимнасток учат с самого начального этапа подготовки. Разновидности ходьбы и бега, а также часто и общеразвивающие выполняются под определенную музыку. Как правило, для строевых упражнений больше всего подходят марши.

Подбирать их следует в зависимости от задания и конкретных условий проведения занятий (подготовленность коллектива, его состав). Для упражнений на внимание, коротких танцевальных комбинаций и музыкальных игр используется бодрая, живая, легко запоминающаяся музыка (народные пляски, польки, галопа). Музыка для общеразвивающих упражнений подбирается в соответствии с их характером. Например, для взмахов подходит энергичная музыка, для упражнений на гибкость — плавная и спокойная. Для основной части учебно-тренировочного занятия музыкальное сопровождение следует подбирать исходя из их эмоциональной окраски, темпа, ритма, оттенков выполнения. Для специальных упражнений на согласование движений с музыкой подходят произведения (или законченные отрывки) с яркими средствами музыкальной выразительности. Вопрос о взаимодействии музыки и движения неоднократно раскрывался педагогической и психологической литературе. Говоря о большом значении музыки в развитии движений, известный педагог Н.А. Ветлугина отмечает: «...между музыкой и движением при одновременном их исполнении устанавливаются очень тесные взаимосвязи. Их объединяет одно и то же поэтическое содержание. Определяющую роль при этом играет музыка, развитие ее образов. Движения, сопутствующие музыке, выражают именно ее образное содержание. Возникает важный вопрос о единстве восприятия ребенком музыки, когда он движется, и движений, которыми он стремится выразить ее содержание...».

В процессе занятий музыка участвует в формировании определенного стереотипа нервных процессов. При исполнении упражнения она упорядочивает действия гимнастки, приводит их в систему и одновременно воздействует на ее эмоциональное состояние. Музыка, хорошо подобранная к движениям, помогает занимающимся закреплять мышечное чувство, а слуховым анализаторам запомнить движения в связи со звучанием музыкальных отрывков. Все это постепенно воспитывает музыкальную память, закрепляет привычку двигаться ритмично, красиво. Овладевая новыми, все более сложными музыкальными движениями, занимающиеся стремятся соразмерять их во времени и пространстве, подчинять ритмическому рисунку, требованиям пластики и внешней выразительности. Умелое и выразительное выполнение движений под музыку приносит человеку удовлетворение, радость [5].

Для того чтобы правильно подобрать музыкальное сопровождение, следует руководствоваться требованиями: небольшое и простое произведение должно обладать художественными достоинствами, развивающими как слуховое восприятие, так и художественно-музыкальный вкус. Следует обратить внимание на содержание музыкального произведения — ту идею, мысль или чувство, которое композитор передает звуками музыки.

Исходя из всего выше сказанного, можно сделать следующие выводы:

— одним из важных условий, от которых зависит успешность приобщения дошкольников к эстетическим

ценностям, является руководство этим процессом со стороны педагога, ибо характер и уровень отношений в этом возрасте определяют взрослые;

— педагог должен вести ребенка от восприятия красоты, эмоционального отклика на нее к пониманию, формированию эстетических представлений, суждений, оценок;

— данная работа кропотливая, требующая от педагога умение систематически, ненавязчиво пронизывать жизнь ребенка красотой, всячески облагораживать его окружение.

Литература:

1. Гимнастика [Текст]: учеб.-метод. пособие для студ. 2–4 курсов, обуч. по спец. «Физ. культура»/М-во образования и науки РФ, Мурман. гос. гуманит. ун-т; [авт.-сост. Н. В. Авсеенко, А. В. Кириллова]. — Мурманск: МГГУ, 2011. — 58 с.
2. Гимнастика с методикой преподавания [Текст]: учеб. пособие для уч-ся пед. уч-щ по спец. 03.03 «Физ. Культура»/Н. К. Меньшиков, М. Л. Журавин, Н. Д. Скрыбин; [под. ред. Н. К. Меньшикова]. — М.: Просвещение, 1990. — 222 с.
3. Залетаев, И. П. Общеразвивающие упражнения [Текст]/И. П. Залетаев, С. А. Полиевский. — М.: Физкультура и спорт, 2002. — 120 с.
4. Киевская, О. Г. Строевые и общеразвивающие упражнения на практических занятиях по спортивным дисциплинам [Текст]: Учебное пособие/О. Г. Киевская. — Мурманск, 2001. — 96 с.
5. Смолевский, В. М. Нетрадиционные виды гимнастики [Текст]/В. М. Смолевский, Б. К. Ивлиев. — М.: Просвещение, 1992. — 77 с.

Уровень эстетической культуры личности — сложное структурное образование, включающее ряд взаимосвязанных между собой элементов.

В него входит как теоретическое освоение эстетики, истории и теории различных видов искусства, так и, главным образом, практическое знакомство со многими классическими и современными художественными произведениями, то есть весь запас знаний, воспринятый личностью в течение жизни, а также закреплённой в памяти художественной информации.

Автоматизированная система оценки показателей соревновательной деятельности в мини-футболе

Фисунов Артем Васильевич, студент
Тюменский государственный университет, Ишимский филиал

Актуальность исследования определяется необходимостью разработки комплексной оценки показателей соревновательной деятельности мини-футболистов для ее анализа и последующей корректировки. В игровых видах спорта используются различные подходы к оценке показателей соревновательной деятельности, но в практике мини-футбола такая оценка отсутствует. В данной статье автор рассматривает и дает обоснование автоматизированной системе комплексной оценки соревновательной деятельности для практики мини-футбола.

Ключевые слова: оценка, соревновательная деятельность, спортивные игры, рейтинг, мини-футбол.

Современный этап отечественного спорта характеризуется переходом на профессиональную основу. Это предъявляет определенные требования к управлению и качеству подготовки спортсменов, условием которого является объективная оценка уровня мастерства. Такую оценку составляют контроль за результатами соревновательной деятельностью, так как только в условиях острого противостояния с соперников проявляются как положительные, так и отрицательные показатели подготовки спортсмена [1, с. 350].

Подготовка высококвалифицированных игроков в большей мере зависит от достоверности информации,

которая поступает в результате контроля за соревновательной деятельностью футболистов.

Основными критериями оценки соревновательной деятельности и уровня спортивного мастерства футболистов, используются показатели эффективности и результативности [2, с. 136].

Контроль и оценка соревновательной деятельности игроков привлекло внимание большое число специалистов. Однако каждый специалист решал только отдельные задачи, которые стоят перед ним [3, с. 44].

Актуальность состоит в том, что мини-футбол очень быстро развивается, поэтому появился общий интерес

в новых технологиях и подготовки мини-футбольных команд [9].

Одним из актуальных и активно развивающихся направлений исследований в спорте является разработка автоматизированных систем оценки показателей соревновательной деятельности в мини-футболе [4–8; 10].

Наблюдается противоречие между потребностями тренеров-практиков мини-футбола в автоматизированной системе оценки показателей соревновательной деятельности в мини-футболе и отсутствием этих теоретически и экспериментально обоснованных технологий для практики мини-футбола.

Выявленное нами противоречие определило проблему нашего исследования: поиск эффективных систем контроля за соревновательной деятельностью (СД) мини-футболистов.

Цель исследования: Разработать автоматизированную систему оценки показателей мини-футболистов и апробировать ее в условиях соревновательной деятельности.

Объект исследования: соревновательная деятельность в мини-футболе.

Предмет исследования: контроль СД студентов-мини-футболистов с использованием автоматизированной системы оценки.

Для достижения цели исследования можно выделить следующие задачи:

1. Изучить теоретические подходы к оценке показателей соревновательной деятельности в различных видах спорта и их автоматизированному сопровождению.

2. Обосновать систему оценки показателей соревновательной деятельности в мини-футболе.

3. Разработать автоматизированное сопровождение системы оценки показателей соревновательной деятельности в мини-футболе.

4. Проверить эффективность автоматизированной системы учета в условиях соревновательной деятельности

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что контроль за показателями СД в мини-футболе будет эффективным, если:

- будут определены и изучены факторы эффективности СД в мини-футболе;

- разработана комплексная оценка показателей СД мини-футболистов;

- разработана и внедрена автоматизированное сопровождение системы оценки показателей соревновательной деятельности студентов-мини-футболистов.

Новизна исследования: Разработка автоматизированной системы оценки показателей СД мини-футболистов может дать новый веток в развитии мини-футбола в целом. С внедрением этой разработки можно будет вести статистические данные не только команды, а каждого игрока по отдельности, что может повысить интерес со стороны экспертов, зрителей.

В работе применялись следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы; педагогическое наблюдение за соревновательной деятельностью

мини-футболистов; педагогический эксперимент; математико-статистические методы обработки результатов.

Нами была разработана автоматизированная система оценки показателей соревновательной деятельности в мини-футболе. С целью разработки автоматизированной системы оценки показателей соревновательной деятельности, мы проанализировали различные программы и остановили свой выбор на программе Microsoft Office Excel, которая популярна среди пользователей и проста в использовании.

Данная система показала себя эффективным способом определения уровня мастерства команды во время соревновательной деятельности.

Для разработки автоматизированной системы оценки показателей соревновательной деятельности мы использовали следующую формулу:

$$КПИ = \frac{(0,7 \cdot Уд + 0,9 \cdot УдвСТ + 1,5 \cdot Голы + 0,9 \cdot ЭО + 1,2 \cdot ГП + 0,5 \cdot ОТ - 1,4 \cdot Пот)}{ВрИ},$$

где КПИ — коэффициент полезности игрока; Уд — удары; УдвСТ — удары в створ ворот; ЭО — эффективные обводки; ГП — голевые передачи; ОТ — отборы; Пот — потери; ВрИ — время игрока на площадке.

Для проверки эффективности данной системы, мы внедрили ее в соревновательный процесс.

Автоматизированная система представляет собой поля с показателями технико-тактических действий игроков, куда заносятся данные во время игры. Программа имеет удобный интерфейс, которым очень легко пользоваться. С помощью нажатий «+» или «-» будет вестись подсчет ТТД игрока на площадке. Время игрока на площадке регулировалось с помощью заранее введенных макросов и включением таймера. В программе имеются кнопки «старт» и «стоп», с помощью которых запускалось и останавливалось время игроков. Если игрок с первых минут появлялся на площадке, то при нажатии кнопки «старт» запускалось время, после того как игрок садился на замену, при нажатии кнопки «стоп» время останавливалось. Каждому полю был присвоен свой «весовой» коэффициент. Коэффициент определялся путем важности того или иного ТТД в игре и как оно влияло на исход игры, а так же использовался однофакторный дисперсионный анализ показателей соревновательной деятельности.

По завершению игры, когда таймер был остановлен, программа выдавала нам конечный результат КПИ за матч, а также рейтинг игрока в команде в соответствии с показанным им результатом.

Данная система позволит получать достоверные данные о полезности игрока в игре за короткий промежуток времени.

Автоматизированная система оценки поможет в дальнейшем тренерам строить свой тренировочный процесс так, чтобы во время соревновательной деятельности игроки смогли достичь максимального уровня КПИ. Данная система поможет обратить внимание на недо-

ТАЙМЕР
Основной таймер остановлен
СБРОС

Протокол расчета коэффициента полезности игрока (КПИ) в мини-футболе **Игра 1**

№ п/п	Ф.И. игрока	Время игрока		Удары		Удары в створ		Голы		Эффективные обводки		Голы в передачах		Точные передачи		Неточные передачи		Отборы / Сейзы		Потери / Пропущенные мячи		Время в игре	КПИ	Голы игрока		
		Старт	Стоп	Счёт	Кол-во	Счёт	Кол-во	Счёт	Кол-во	Счёт	Кол-во	Счёт	Кол-во	Счёт	Кол-во	Счёт	Кол-во	Счёт	Кол-во	Счёт	Кол-во					
8	Макаров Д.	Старт	Стоп																							
4	Князев М.	Старт	Стоп																							
7	Полываев А.	Старт	Стоп																							
3	Ержанов Р.	Старт	Стоп																							
9	Горбунов В.	Старт	Стоп																							
2	Фисунов А.	Старт	Стоп																							
10	Моисеев А.	Старт	Стоп																							
17	Гультев А.	Старт	Стоп																							
12	Чыкопин А.	Старт	Стоп																							
31	Михальченко И.	Старт	Стоп																							
		Старт	Стоп																							
		Старт	Стоп																							
	ВСЕГО			0,87	0	0,89	0	0,9	0	0,63	0	0,85	0	0,77	0	-0,77	0	0,25	0	-0,89	0	0:00:00,00				
	Вратари			0,87		0,89		0,9		0,63		0,85		0,77		-0,77		0,9		-0,95						

Рис. 1. Электронный протокол расчета КПИ в мини-футболе

статки каждого игрока в отдельности и подобрать такие средства и методы, что бы исправить эти недостатки.

Внедренная автоматизированная система оценки показателей соревновательной деятельности, явилась эффективным средством определения вклада каждого игрока в конечный успех команды.

Нами были проанализированы результаты всех матчей, где применялась наша программа.

Из данной таблицы мы видим, сколько матчей было сыграно, так же здесь видны результаты коэффициент полезности каждого игрока в конкретно взятой игре. Так же мы можем наблюдать, какой коэффициент полезности имеет каждый игрок в среднем по окончании чемпионата. Внизу таблицы отображены цифры полезности команды

в целом. Исходя из полученных данных можно определить какой из игроков внес больше полезных действий в игру команды за матч.

Таким образом, нами разработана и апробирована автоматизированная система оценки показателей соревновательной деятельности в мини-футболе, с учетом значимости игровых факторов в результативности соревновательной деятельности.

Использование автоматизированной системы позволило выявить проблемы технико-тактической подготовки игроков и команды в целом, и найти пути решения этих проблем. В дальнейшем использование этой системы будет улучшать игру команды, выводить ее на новый уровень.

Таблица 1. Результаты КПИ по окончании чемпионата

№	Ф.И.О. игрока Номер игры	Коэффициент полезности игрока													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	В среднем
1	М. Д.	0,38	1,43	1,06	1,33	1,68	0,45	1,53	0,64	0	1,64	0,84	1,51	0,5	1,00
2	К. М.	0,78	1,88	1,32	1,72	1,82	1,68	1,44	1,29	2,16	2,2	0,93	1,82	0,92	1,54
3	П. А.	0,45	1,38	1,54	1,37	1,68	1,3	1,6	0,54	1,35	1,32	0,73	0	0	1,02
4	Е. Р.	0,66	1,21	1,37	0,98	1,31	0,7	0,92	1,15	1,77	1,82	0,82	1,79	1,1	1,20
5	Г. В.	0,82	0	0	0	0	0	1,18	0,91	0	0	1	0	1,08	0,38
6	Ф. А.	0,9	1,84	1,53	1,78	1,61	1,07	1,71	0,83	2,23	2,2	1,88	1,53	1,16	1,56
7	М. А.	1,13	1,1	0,86	1,07	1,18	0,5	0	0	0,95	1,34	0	0	0,96	0,70
8	Г. А.	0,4	0	0	0	0,81	0,43	1,11	0,66	0,62	1,35	0,61	1,17	0,75	0,61
9	Ч. А.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,39	0,5	0,41
10	М. И.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
	В среднем за игру	0,69	1,11	0,96	1,03	1,26	0,77	1,19	0,75	1,14	1,48	0,80	0,91	0,77	0,94

Литература:

1. Булатова, М. М. Теоретико-методические основы повышения и реализации функциональных резервов спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности [Текст]: Дис.... д-ра пед. наук. — К., 1996. — 350 с.
2. Верхошанский, Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса [Текст]/Ю. В. Верхошанский. — М.: ФиС, 1985. — 136 с.
3. Годик, М. А. Комплексная оценка атакующих действий как метод контроля соревновательной и тренировочной деятельности в футболе [Текст]: Метод. Рекомендации М., 1984. — 44 с.
4. Ержанов, Р. А. Комплексная оценка спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом [Текст]/Р. А. Ержанов // Молодой ученый. — 2014. — № 18. — с. 71–74.
5. Парняков, Д. М. О возможностях применения автоматизированных систем учета показателей физической подготовленности и физического развития учащихся старших классов на базе программ Microsoft Office [Текст]/Д. М. Парняков // Наука и современность. — 2013. — № 26–1. — с. 144–148.
6. Парняков, Д. М. Оптимизация системы контроля в деятельности учителя физической культуры на основе разработки автоматизированной системы учета показателей физической подготовленности и физического развития старших школьников [Текст]/Д. М. Парняков // Молодой ученый. — 2014. — № 18. — с. 94–98.
7. Поливаев, А. Г. Из опыта применения рейтингового контроля в физическом воспитании студентов в педагогическом вузе [Текст]/А. Г. Поливаев, И. Н. Григорович // Сибирский педагогический журнал. — 2006. — № 2. — с. 118–123.
8. Поливаев, А. Г. Применение электронного журнала успеваемости по физической культуре в рамках балльно-рейтинговой оценки [Текст]/А. Г. Поливаев // Современные проблемы физического воспитания студентов и студенческого спорта: сб. статей и тез. Междунар. науч.-практ. конф., ред.-сост. А. Г. Поливаев, Ишим. — 2013. — с. 76–84.
9. Поливаев, А. Г. Экспериментальное обоснование модели спортивно-ориентированного физического воспитания в общеобразовательной школе [Текст]/А. Г. Поливаев // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. — 2012. — № 5–3 (5). — с. 47–49.
10. Фисунов, А. В. Анализ различных систем оценки показателей соревновательной деятельности в игровых видах спорта [Текст]/А. В. Фисунов // Проблемы современной науки и образования. — 2014. — № 3 (21). — с. 113–118.

Молодой ученый

Научный журнал
Выходит два раза в месяц

№ 11 (91) / 2015

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметова Г. Д.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
Иванова Ю. В.
Каленский А. В.
Куташов В. А.
Лактионов К. С.
Сараева Н. М.
Авдеюк О. А.
Айдаров О. Т.
Алиева Т. И.
Ахметова В. В.
Брезгин В. С.
Данилов О. Е.
Дёмин А. В.
Дядюн К. В.
Желнова К. В.
Жуйкова Т. П.
Игнатова М. А.
Коварда В. В.
Комогорцев М. Г.
Котляров А. В.
Кузьмина В. М.
Кучерявенко С. А.
Лескова Е. В.
Макеева И. А.
Матроскина Т. В.
Мусаева У. А.
Насимов М. О.
Прончев Г. Б.
Семахин А. М.
Сенюшкин Н. С.
Ткаченко И. Г.
Яхина А. С.

Ответственные редакторы:

Кайнова Г. А., Осянина Е. И.

Международный редакционный совет:

Айрян З. Г. (Армения)
Арошидзе П. Л. (Грузия)
Атаев З. В. (Россия)
Борисов В. В. (Украина)
Велковска Г. Ц. (Болгария)
Гайич Т. (Сербия)
Данатаров А. (Туркменистан)
Данилов А. М. (Россия)
Досманбетова З. Р. (Казахстан)
Ешнев А. М. (Кыргызстан)
Игисинов Н. С. (Казахстан)
Кадыров К. Б. (Узбекистан)
Кайгородов И. Б. (Бразилия)
Каленский А. В. (Россия)
Козырева О. А. (Россия)
Куташов В. А. (Россия)
Лю Цзюань (Китай)
Малес Л. В. (Украина)
Нагервадзе М. А. (Грузия)
Прокопьев Н. Я. (Россия)
Прокофьева М. А. (Казахстан)
Ребезов М. Б. (Россия)
Сорока Ю. Г. (Украина)
Узаков Г. Н. (Узбекистан)
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)
Хоссейни А. (Иран)
Шарипов А. К. (Казахстан)

Художник: Шишков Е. А.

Верстка: Бурьянов П. Я.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.
E-mail: info@moluch.ru
<http://www.moluch.ru/>

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 4