

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗОН ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

Л.П. Степанова, А.И. Мышкин,
Е.А. Коренькова

Орловский государственный аграрный университет
ул. Генерала Родина, 69, Орел, Россия, 302019

Выделение районов или зон экологического неблагополучия как территориальных единиц, в которых хозяйственная деятельность и антропогенное воздействие на природную среду обеспечивает нормальную жизнедеятельность и безопасность здоровья человека. Предусматривается многокомпонентная оценка состояния экосистем, при этом важнейшим показателем, отражающим состояние экосистемы в целом, является здоровье человека.

Ключевые слова: зоны экологического риска, состояние экосистем, здоровье населения, антропогенное воздействие, здоровье населения, адаптивно-физическое воспитание.

Геохимическая организованность биосферы во многом определяет ее устойчивость к различным антропогенным воздействиям. Воздействие человечества на окружающую среду приобрело столь значительные масштабы, что биосфера, которая является и сферой жизни людей, и сферой их деятельности, приобрела особый характер и свойства. В связи с этим возникла необходимость научно обоснованного прогнозирования ответных реакций окружающей среды на вмешательство человека в естественные процессы и установления антропобиогеохимических зон, провинций, отдельных экологически опасных для человека локусов. Ответная реакция организма человека на то или иное экологическое неблагополучие проявляется как заболевание (микроэлементозы, злокачественные новообразования, сердечно-сосудистая патология и др.).

Выделение районов или зон экологического неблагополучия или бедствия как территориальных единиц, в которых хозяйственная деятельность и антропогенное воздействие на природную среду обеспечивает нормальную жизнедеятельность и безопасность здоровья человека предусматривает многокомпонентную оценку состояния экосистем, при этом важнейшим показателем, отражающим состояние экосистемы в целом, является здоровье человека.

Материалы и методика исследований. Целью нашего исследования явилось установление влияния экологического состояния территории Мценского района Орловской области на здоровье населения.

Для установления влияния степени и характера техногенеза на пространственную вариабельность заболеваемости были привлечены материалы официальной статистики по административным районам Орловской области за 15-летний период (1991—2007 гг.). Для анализа заболеваемости исследовались болезни органов дыхания в целом, органов пищеварения, эндокринной системы, костно-мышечной системы, системы кровообращения. Для установления корреляции заболеваемости и экологической напряженности и составления интегральной карты районирования были выделены зоны по совокупности следующих факторов: 1) уровень химической нагрузки на окружающую среду, определяемой промышленными центрами и сельскохозяйственным производством; 2) интенсивность радиоактивного загрязнения почв; 3) степень неблагоприятных изменений гидрологического режима рек, 4) интенсивность развития эрозионных процессов, по методике М.Ю. Белоцерковского, Т.М. Беляковой, К.М. Берковича (1993).

Результаты и их обсуждение. На экологическое состояние природной среды Мценского района наибольшее влияние оказывают промышленные выбросы крупнейших предприятий района: АОЗТ «Цветные металлы и сплавы» (АО «ЦМиС»), «Коммаш», «Мценский завод алюминиевого литья (МЗАЛ)».

Все промышленные выбросы можно условно разместить в следующем порядке по мере уменьшения их токсичности: фтор, фтористый водород, хлор, сернистый ангидрид, окислы азота, хлористый водород, формальдегид, туман серной кислоты, аммиак, бензол, метанол, циклогексан, сероводород, сероуглерод, окись углерода, пиридин.

По степени токсичности твердых аэрозолей можно составить следующий ряд в порядке убывания: пылевые отходы производств алюминиевого, машиностроительного, цинкового, цементного, металлургического, медеплавильного.

О количествах поступающих в атмосферу твердых аэрозолей свидетельствуют следующие данные. Так, в атмосферу г. Мценска выбрасывается 158,7 г/с пыли всех видов (12,5 ПДК), при этом на долю МЗАЛ приходится 9,42 г/с (139,3 т/год) пыли, из них 1,62 г/с (16,3 т/год) металлургической и абразивной пыли; АО «ЦМиС» — 6,21 г/с (44,09 т/год) пыли, из них 2,88 г/с (37,5 т/год) металлургической пыли.

При создании «Сводного тома нормативно-предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу г. Мценска» (1993) анализировалось 85 видов загрязняющих веществ, обладающих эффектом суммации вредного действия. Из них с превышением санитарно-гигиенического норматива ПДК или ОБУВ зарегистрировано 33 вида вредных примесей (табл. 1).

Размеры и конфигурации зон повреждения территорий определяются, с одной стороны, количественными и качественными характеристиками выбросов, с другой — ветровым режимом местности. Так, выбросы АОЗТ «Цветные металлы и сплавы» достигают до 104,1 ПДК по пыли абразивной и металлической в сумме; выбросы завода «Коммаш» до 1,04 ПДК пятиокси ванадия и сернистого ангидрида. Суммарные выбросы сернистого ангидрида, окиси углерода, двуокиси азота и фенола ПО «Агрохимия» составляют 8,96 ПДК (табл. 2).

Таблица 1

Расчетные параметры загрязнения атмосферного воздуха в г. Мценске

Загрязняющее вещество	Предельно допустимая концентрация		
	г/с	т/год	в долях ПДК
Пыль абразивная	55,7	562,8	104,1
Пыль гнили	17,6	450,3	10,6
Пыль песка	40,4	446,1	15,2
Двуокись азота	58,5	526,1	7,1
Сернистый ангидрит	456,0	414,02	2,3
Ванадия пятиокись	1,86	0,93	5,0
Окись углерода	285,7	2 332,4	1,87
Хлориды, хлорный калий	6,27	137,4	1,69
Формальдегид	0,61	11,5	1,7
Окись алюминия	4,3	81,7	2,2
Масло нефтяное	1,9	27,6	1,6
Хромовый ангидрид	0,01	0,02	1,01
Углеводы (по бензолу)	32,15	146,1	1,6
Бензин	21,5	25,1	1,5
Бутилацетат	2,3	14,3	2,7
Сероводород	0,10	3,1	1,56
Сольвент	2,07	17,7	1,6
Окись кремния	1,2	25,1	2,7
Метилмеркантил	0,00004	0,0003	2,5
Окись железа	2,1	17,8	1,76
Бензапирен	0,3	4	1,6
Альдегиды	0,18	0,17	1,5
Ацетальдегид	0,18	0,1	7,85
Пыль металла	1,8		4,5
Минудобрения	1,4	45,3	5,1
Сажа	5,6	13,9	20,6
Пыль цемента	13,9	10,6	19,85
Пыль древесины	11,9	76,9	8,7

Таблица 2

Источники, характер и размеры вредных воздействий на окружающую среду

Источники вредного воздействия; его местонахождение	Фактор воздействия	Площадь, га (точная или ориентирочная)
Свалка промышленных отходов АО «Цветные металлы и сплавы» всего под вредными воздействиями	Загрязнение тяжелыми металлами	81
Загрязнение радионуклидами всего в том числе зона загрязнения	Загрязнение почвы цезием-137	14 685
0—0,99 Ки/км ²		3 891
1—1,99 Ки/км ²		6 809
2—4,99 Ки/км ²		3 827
5—9,99 Ки/км ²		158

Анализ экологического состояния административного района и заболеваемости населения в нем может служить основой построения практически эффективных гипотез выявления зон, провинций, отдельных локусов экологической напряженности или бедствия и дать возможность для решения вопросов профилактики и лечения определенных болезней (табл. 3).

Таблица 3

Анализ заболеваемости возрастной группы подростков (возраст 15–17 лет)

Болезни	Профосмотр, % осмотренных от подлежащих осмотру		
	2005 г.	2006 г.	2007 г.
	Всего: $\frac{97,4^*}{97,0}$	Всего: $\frac{85,1}{96,6}$	Всего: $\frac{89,1}{95,8}$
Болезни эндокринной системы	$\frac{124,9}{31,7}$	$\frac{130,2}{28,0}$	$\frac{73,4}{91,7}$
Болезни уха	$\frac{36,8}{28,3}$	$\frac{32,6}{25,0}$	$\frac{32,6}{30,0}$
Болезни органов дыхания	$\frac{659,9}{861,7}$	$\frac{743,9}{573,9}$	$\frac{824,1}{438,3}$
Туберкулез	$\frac{135}{32}$	$\frac{123}{33}$	$\frac{118}{34}$
Болезни органов пищеварения	$\frac{103,2}{88,3}$	$\frac{103,8}{93,3}$	$\frac{98,0}{71,7}$
Язва желудка	$\frac{3,6}{1,1}$	$\frac{3,8}{1,7}$	$\frac{3,7}{8,3}$
Болезни кожи	$\frac{41,8}{78,3}$	$\frac{32,7}{63,5}$	$\frac{50,8}{63,3}$
Травмы, отравления	$\frac{129,7}{58,3}$	$\frac{157,1}{56,7}$	$\frac{171,4}{66,7}$
Болезни мочеполовой системы	$\frac{122,0}{38,3}$	$\frac{119,8}{50,0}$	$\frac{124,3}{38,3}$

*Числитель — данные по г. Орел, знаменатель — данные по Мценскому району

Проведенные нами исследования показали, что ежегодно студентами университета становятся 40—50 выпускников Мценского района. Анализ состояния здоровья студентов-первокурсников за 1995—2008 гг. свидетельствует об ухудшении здоровья студентов. Если в 1995 г. количество студентов специальной медицинской группы (СМГ) составило 14,7%, то в 2001 г. оно увеличилось до 22,7%, а в 2008 г. составило 24,9%. Одновременно со студентами СМГ увеличивается процент студентов, освобожденных от занятий физкультурой по причине серьезных нарушений в состоянии здоровья. Количество таких студентов возросло почти в 3 раза, если в 1995 г. количество таких студентов составляло 8,3%, то в 2008 г. — 18,7%. По результатам медицинского осмотра студентов выявлены следующие заболевания: заболевания органов зрения (23,4%), опорно-двигательного аппарата (22,4%), органов кровообращения (17,9%), органов дыхания (16,3%), заболевания эндокринной системы (10,2%). На протяжении исследуемого периода выявлен рост заболеваний пищеварительной системы с 3,9% в 1995 г. до 21,3% к 2008 г., болезни мочеполовой системы — с 5,1% до 9,6%. Существенно увеличился процент неврологических заболеваний — с 3,6% в 1995 г. до 12,3% в 2008 г.

Таким образом, анализ заболеваемости студенческой молодежи, как в университете, так и на региональном уровне, позволяет установить тенденцию ухудшения здоровья молодежи и разработать новую систему адаптивно-физической культуры, в рамках которой определяются средства и методы, способствующие оздоровлению и адаптации к учебной и трудовой деятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Разработанная система адаптивно-физического воспитания в университете реализуется в двух формах — учебной и внеучебной (рис. 1). Учебная форма включает в себя занятия по дисциплине «Физическая культура» и подразделяется на теоретический, методический, учебно-тренировочный и контрольный разделы.

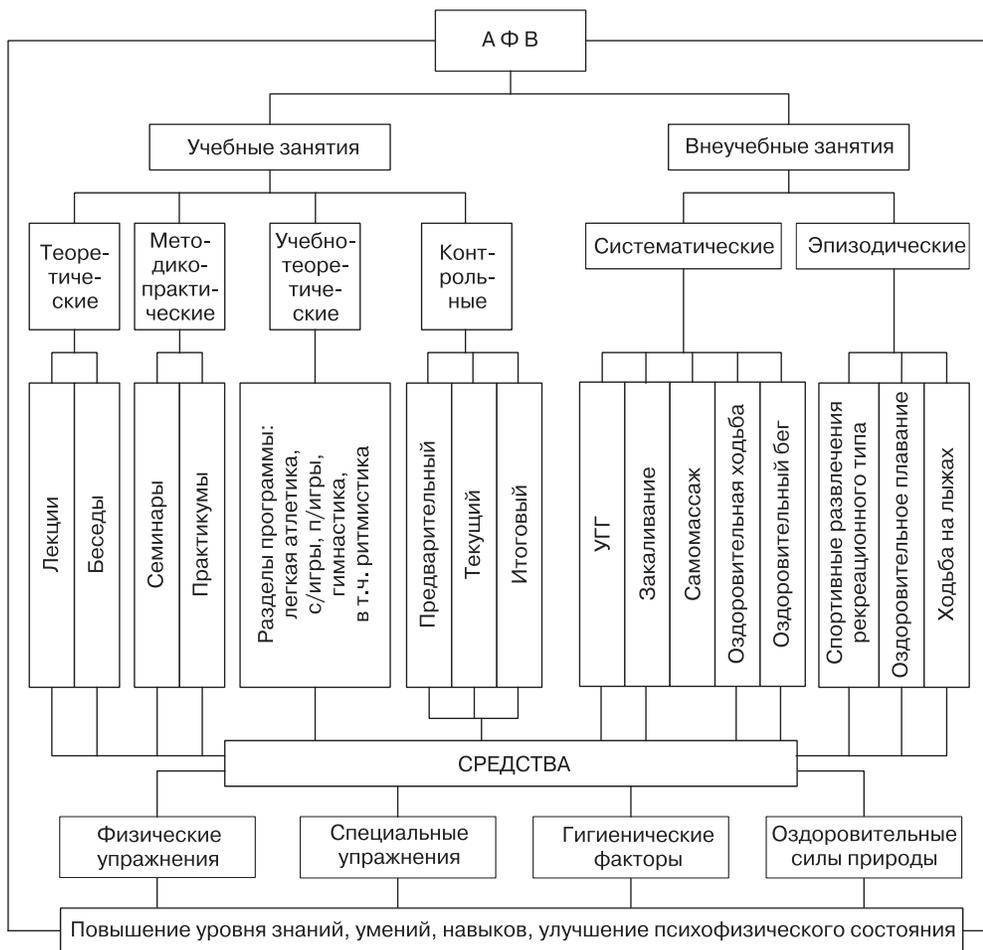


Рис. Структурно-функциональная модель реализации адаптивного физического воспитания студентов

Важной задачей теоретического раздела, который выключает в себя лекции, беседы, тестовые и реферативные задания, является формирование специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, которые необходимо творчески использовать для личностного и профессионального развития. Очень важным в теоретическом разделе для студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья и больных теми или иными заболеваниями, является формирование знаний о данном заболевании, его влиянии на работоспособность и самочувствие, медицинских противопоказаниях при занятиях физическими упражнениями и средствах физической культуры, рекомендуемых при этом заболевании.

Методический раздел направлен на формирование у студентов умений и навыков восстановления и повышения функциональных возможностей организма с помощью адаптивной физической культуры. Практические занятия направлены на повышение физической подготовки и работоспособности студентов, овладение методами обеспечивающими восстановление и укрепление здоровья. Содержание таких занятий обусловлено тематикой лекционного курса и реализуется в форме семинаров и практикумов. На этих занятиях студенты имеют возможность не только оценить свое физическое состояние, но и изучить методики адаптивного физического воспитания при том или ином заболевании. Содержание практических занятий, как правило, направлено на максимальное восстановление функциональных возможностей организма, повышение физической подготовленности и работоспособности студентов. Цикл учебно-тренировочных занятий включает следующие разделы программы: легкую атлетику, спортивные игры, гимнастику. Большое внимание уделяется изучению методики ритмической гимнастики как эффективного средства оздоровления студенческой молодежи и организации внеучебной спортивной работы. Кафедрой физвоспитания была разработана методика занятий ритмической гимнастикой, в которой главным является применение повышенных дозированных нагрузок на организм за счет изменения высоты теплеступеньки, амплитуды движений рук и ног, темпа музыкального сопровождения. Рекомендуемый период занятий включает подготовительный, тренировочный и поддерживающий этапы. В подготовительном периоде с длительностью один-два месяца с целью адаптации организма используется нагрузка средней мощности с продолжительностью нагрузки 20 мин. Занятия тренировочного периода с продолжительностью до 10 месяцев включают упражнения повышенной мощности с продолжительностью 15—25 мин. Объем занятий устанавливается в зависимости от индивидуальных возможностей студента, степени тяжести его заболевания. Поддерживающий период занятий направлен на стабилизацию физической работоспособности и подготовленности, позволяет обеспечить более длительный срок достигнутого уровня улучшения здоровья и работоспособности студента. Продолжительность занятий, как правило, 20—25 мин. с общей продолжительностью 1—1,5 мес. Занятия проводятся под контролем медицинского работника, результаты фиксируются в дневнике самоконтроля.

В программу адаптивного физического воспитания включен перечень внеучебных занятий, предусматривающих систематическое выполнение закалывающих процедур, оздоровительной ходьбы и бега, оздоровительное плавание, спортивные игровые развлечения, а также спортивные мероприятия, обеспечивающие максимальную занятость студентов во внеучебное время и отвлечение их от пагубного влияния «уличной» среды. В этом направлении большую роль выполняют игровые спортивные мероприятия, которые предусматривают массовость участия, развитие взаимопомощи и взаимодействия, «чувства локтя» и личной самодостаточности.

Результаты внедрения разработанной программы адаптивного физического воспитания студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, позволили выявить значительное улучшение показателей уровня кондиционных способно-

стей, изменение мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, улучшение психоэмоционального состояния, психической активации, рост социально-психологической адаптации.

Выводы. Проведенные нами исследования показали, что изменение геохимических условий на узкорегиональном уровне, особенно при наличии крупного моноисточника загрязнения окружающей среды, происходит настолько стремительно, что организм человека не успевает адаптироваться к экстремальной техногенной ситуации. В результате нарушаются естественные биохимические процессы, происходящие в организме человека, что проявляется в виде какого-либо заболевания. Это требует разработки системы оздоровления и адаптации человека посредством совершенствования физического воспитания студенческой молодежи, форм, средств и методов спортивной и физкультурно-оздоровительной работы в вузе. Все сказанное свидетельствует о том, что состояние здоровья человека отражает состояние экосистемы, может быть показателем характера и степени техногенного загрязнения среды.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Здоровье населения Орловской области и деятельность учреждения здравоохранения в 2007 году: Статистические материалы. — Орел, 2008.
- [2] *Белякова Т.М., Дианова Т.М., Кромкова Т.В.* Медико-биогеохимические проблемы экологической безопасности населения России // *Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы.* — М.: Наука, 2003.
- [3] *Почвенная экология / Под ред. Л.П. Степановой.* — Орел, 2002.
- [4] *Белоцерковский М.Ю., Белякова Т.М., Беркович К.М.* Экологическая напряженность России (факторы, их оценка и районирование) // *Проблемы оценки экологической напряженности территории России: факторы, районирование.* — М.: Изд-во МГУ, 1993. — С. 93—100.

THE COMPLEX ECOLOGICAL VALUATION FOR THE IDENTIFICATION OF FAILURE IN THE ENVIRONMENT

**L.P. Stepanova, A.I. Mishkin,
E.A. Korenkova**

Orel State Agrarian University
Generala Rodina str., 69, Orel, Russia, 302019

Article represented the zone of ecological risk as territorial units. The article connected with beginnings the sickness as a result of the environment pollution. The complex ecological valuation of territory is given in terms of health the population

Key words: the zone of ecological risk, station of ecosystem, state of health, exposure, adaptive physical training.