

УДК 519.71:614.1
ББК 22.1: 51.2

М.П. Дьякович, д.б.н, с.н.с., ведущий научный сотрудник;
marik914@rambler.ru

Е.П. Бокмельдер, к. ф.-м. н, доцент;

В.А. Батурин, д. ф.-м. н, профессор, зав.лабораторией;

Б.С. Будаев, к.м.н ;

С. Б. Бадмацыренова м.н. с.

Ангарский филиал ВСНЦ ЭЧ СО РАМН, Ангарск;
Институт математики, экономики и информатики ИГУ, Иркутск;
ИДСТУ СО РАН, Иркутск, ГУЗ РМИАЦ МЗ РБ, Улан-Удэ

РЕШЕНИЕ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО СОХРАНЕНИЮ И РАЗВИТИЮ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛЕЙ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация. В статье обсуждаются вопросы использования динамического моделирования для решения медико-социальных и экономических задач по сохранению и развитию трудового потенциала Республики Бурятия. Представлены результаты численных экспериментов с моделями и даны прогнозные оценки смертности и заболеваемости населения трудоспособного возраста, а также ресурсов здравоохранения, требуемых при строительстве туристско-рекреационных комплексов и дальнейшем развитии инфраструктуры открытой экономической зоны «Байкал».

Ключевые слова: трудовой потенциал, модели динамики, смертность, заболеваемость, ресурсы здравоохранения, туристско-рекреационный комплекс, Республика Бурятия.

**M.P. Dyakovich, E.P. Bokmelder,
V.A. Baturin, B.S. Budaev, S.B. Badmacirenova**

SOLVING OF MEDICAL-SOCIAL AND ECONOMIC PROBLEMS RETEINING AND DEVELOPMENT OF LABOR POTENTIAL IN THE BURYAT REPUBLIC WITH APPLICATION OF THE DYNAMIC SYSTEMS MODELS

The research has been supported by Russian Foundation for Basic Research, Grant No. 09-07-00267, Russian Humanity Scientific Foundation, Grant No. 09-02-00650, Russian Humanity Scientific Foundation, Grant No. 08-06-00528a.

Abstract. This paper discusses the using dynamic modeling for solving medical-social and economic problems retaining and development of labour potential in the Buryat Republic. The results of numerical experiments with models and forecast levels of mortality, morbidity of population in labor age and assessment of resources of public health care required during the construction of tourist and recreational complexes and further development of the open economic zone "Baikal" infrastructure are represented.

Key words: labor potential, dynamic models, mortality, morbidity, resources of public health care, tourist and recreational complex, the Buryat Republic

Устойчивое развитие региональной экономической системы, сбалансированное с возможностями окружающей среды и сохранением природных объектов не возможно без устойчивого развития трудового потенциала. Наиболее остро стоит эта проблема на территориях, обладающих богатыми природными ресурсами и уникальными объектами природы, так как именно на этих территориях нарастают противоречия между экологическими и экономическими целями.

Действующий на протяжении 40 лет режим экологической регламентации ограничивал на социально-экономическое развитие Республики Бурятия (РБ), и для улучшения качества и уровня жизни ее населения необходим скорейший переход к устойчивому опережающему развитию, которое не возможно без преломления негативных тенденций в воспроизводстве трудовых ресурсов, как главного элемента обеспечения устойчивого развития.

РБ обладает значительным трудовым потенциалом (64% населения трудоспособного возраста), в то же время, являясь особенно неблагополучной по уровню профессиональной заболеваемости, занимает среди субъектов РФ 13 место, а в Сибирском федеральном округе (СФО) - 2 место после Кемеровской области. Указанное обусловлено рядом таких причин, как устаревшее технологического оборудования, несоблюдение правил промышленной безопасности, несовершенство входных медицинских осмотров.

В последние годы по уровню социально-экономического развития РБ занимает промежуточное место между средними и наиболее слабыми регионами страны. Хотя промышленность остается ведущей отраслью, ее доля в структуре ВРП снизилась за 15 лет более чем в 2 раза, снизился объем производимой продукции, отсюда низкий налоговый потенциал и незначительные собственные инвестиционные ресурсы. Произошло снижение потенциала сельского хозяйства, что привело к росту безра-

ботицы в сельских районах. РБ относится к проблемным районам, с уровнем дотационности республиканского бюджета до 50%, в 2007г. ВРП на душу населения составлял лишь 57 и 74% от российского и среднесибирского. По среднедушевым денежным доходам РБ отставала от среднероссийского и среднесибирского уровня соответственно на 29 и 14 %, по инвестициям в основной капитал на душу населения - на 43 и 45 %. В РБ отмечается один из самых высоких уровней безработицы – 13 %, а уровень бедности в 2 раза превышает среднероссийский.

Энергетическая ценность среднесуточного рациона питания населения республики Бурятия в течение ряда лет находится на уровне 69% от рекомендуемой медицинской нормы. Недостаток ценных пищевых продуктов с высоким содержанием белков замещается продуктами с высоким содержанием углеводов (хлеб, картофель), избыток которых в рационе представляет опасность для здоровья населения, увеличивая риск сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, а также болезней органов пищеварения и эндокринной системы [10,11].

РБ, как и Россия в целом, находится в настоящее время на такой стадии эпидемиологического перехода, на которой, согласно А. Омрану [6], смертность от некоторых причин экзогенного характера (желудочно-кишечных заболеваний и детских инфекций) снижается, а от квазиэндогенных причин (болезней системы кровообращения, новообразований, травматизма) растет и смещается в трудоспособные возраста. Это связано не столько с загрязнением окружающей среды, сколько с пьянством, способствующим росту смертности от несчастных случаев, и с психологическим стрессом, ведущим к нервным срывам [2,8].

Смена жизненных приоритетов, чрезмерная эксплуатация трудового потенциала, не сопровождаемая необходимыми затратами на его восстановление приводят к ухудшению социально-демографических показателей. Решение накопившихся проблем требует прямого участия правительства и иных государственных органов управления РФ, поскольку РБ практически лишена возможностей в достижении социальных целей. Так по оценке Минэкономразвития РБ до 15% ВРП составляют ежегодные потери в связи с повышенными издержками, связанными с охраной Байкальской территории, и экологически обусловленные производственные потери [4,9]. Из-за удорожания производства продукция многих отраслей становится неконкурентоспособной, кроме того происходит отвлечение бюджетных средств на возмещение дополнительных издержек, которые могли бы использоваться как инвестиционные ресурсы.

Часть факторов, влияющих на количественное и качественное воспроизводство трудового потенциала, является управляемыми, поэтому принятию управленческих решений в сфере сохранения и развития полноценного трудового потенциала, необходимого для устойчивого развития, должен предшествовать анализ существующей ситуации, научно-

обоснованный прогноз его динамики, опирающийся на современные информационные технологии. Моделирование динамики здоровья трудоспособного населения с учетом эколого-гигиенических, социально-экономических причин, а также поведенческих реакций населения представляются весьма актуальными. В ходе работы были изучены социально-экономические условия жизнедеятельности населения, включая показатели развития здравоохранения по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по РБ. Численные эксперименты с моделью проводились с помощью программного комплекса А.Ю. Горнова [3].

Десятилетняя (1995-2005гг.) динамика основных тенденций здоровья населения РБ свидетельствует о росте заболеваемости и смертности, снижении продолжительности жизни. Уровень заболеваемости населения вырос на 49%, в том числе взрослого - на 36%. Ежегодно около 40% жителей РБ погибает в трудоспособном возрасте вследствие болезней системы кровообращения (50%), несчастных случаев, отравлений и травм (22%), новообразований (12%). В РБ зарегистрирован более высокий уровень мужской смертности в трудоспособном возрасте в сравнении с РФ и СФО, сохранявшийся на протяжении последних 10 лет [7]. По мнению М. Brenner, перспектива успешной трудовой деятельности является важным условием снижения смертности мужчин [12]. В то же время следствием чрезмерной социальной дифференциации, безработицы и бедности являются рост алкоголизации, маргинализации и криминализации общества. Так, по данным Минэкономразвития РБ доля теневого оборота алкоголя в РБ достигает 45% от общего объема, что приводит к росту показателей смертности населения РБ от причин, связанных с употреблением фальсифицированного алкоголя. Число зарегистрированных в РБ преступлений за последние 15 лет возросло на 73%.

На основе собственного опыта моделирования медико-эколого-экономических процессов [5] была разработана и идентифицирована управляемая модель динамики смертности трудоспособного населения от основных причин. В модель были включены такие наиболее значимые социально-экономические факторы как доходы населения, расходы на здравоохранение, употребление алкоголя, а также некий условный негативный психосоциальный фактор, влияющий на самосохранительное поведение человека. Математическое описание модели приводится в [1]. Численные эксперименты с моделью позволили разработать несколько сценариев изменений смертности и обращаемости на пятилетнем временном отрезке. Решение задачи управления в условиях ограниченных денежных ресурсов позволило подойти к «оптимальному» сценарию, показывающему, что употребление алкоголя и негативный социально-психологический фактор настолько сильно влияют на уровень смертности, что оптимальным всегда является их нижний уровень. При-

чем, эффективность вложений в личный доход человека выше, чем в здравоохранение, а переход на оптимальные расходы нужно осуществлять немедленно, при этом они снижаются вблизи конца временного интервала моделирования. Уровни смертности и обращаемости за медицинской помощью снижаются постепенно, в наибольшей степени вблизи конца временного интервала моделирования.

Планируемое развитие туристско-рекреационной отрасли экономики РБ, безусловно, привлечет на территорию строительства крупных туристических комплексов (ТК) мигрантов, пополняющих местное население. Актуальной в такой ситуации является оценка необходимых ресурсов здравоохранения (РЗ), обеспечивающих здоровье и благополучие населения в районе нового освоения, каким представляется Прибайкальский район РБ, где планируется развитие инфраструктуры открытой экономической зоны «Байкал». Для этого была разработана и идентифицирована управляемая модель динамики численности населения района до 2027г. Динамика населения характеризовалась естественной составляющей и миграционными процессами, связанными со строительством и обслуживанием ТК и сопутствующей инфраструктуры. Для оценки готовности объектов для эксплуатации было введено распределение основных фондов, которое использовалось при оценке численности персонала обслуживающего объекты, запущенные в эксплуатацию. РЗ оценивались по количеству больничных коек, численности врачей, и среднего медицинского персонала. Расчеты проводились для трех базовых сценариев, в которых инвестиции соответствуют реально-плановым. Изменение доли местного населения, которое возможно будет задействовано в обеспечении функционирования ТК, значительным образом влияет на численность населения, что соответственно отражается в потребностях РЗ. В первом сценарии коэффициенты трудозатрат выбирались средними, а потребности в РЗ находились на нижней границе. Коэффициенты рождаемости и смертности соответствовали 2006г. Во втором сценарии коэффициенты трудовых затрат и потребностей в РЗ находились на нижнем уровне, что прогнозирует минимальную численность населения и минимальные потребности в РЗ. В третьем сценарии коэффициенты трудовых затрат и потребностей в РЗ были максимальными, были увеличены коэффициенты рождаемости и смертности, что дает максимальную численность населения и максимальные потребности в РЗ.

Результаты численных экспериментов с моделью свидетельствуют о том, что во всех сценариях максимальная численность строителей будет наблюдаться первые 7 лет и колебаться от 1000 до 3000 человек. Дополнительные РЗ в этот период понадобятся на обслуживание строителей. Число туристов будет нарастать с 2013 года и выходит на свой максимум к 2021 году. Вне зависимости от численности мигрантов первые 4-5

лет численность трудоспособного населения будет падать. Рост численности населения будет только тогда, когда мигранты будут составлять значительную долю в обслуживании туристского комплекса. Даже когда в сценарий заложены максимальные нормы обеспеченности РЗ, что отражается на повышении рождаемости и уменьшении смертности, численность трудоспособного населения падает. Несомненно, что без значительной доли мигрантов процесс функционирования ТК не может быть обеспечен. К 2026г. численность населения по максимально возможной оценке составит 50 тыс. человек, а потребности в РЗ по койкам возрастут на 400 единиц. Наиболее вероятен вариант с уровнем миграции от 60 до 80% , с увеличением коечного фонда будет от 150 до 250, что соответствует строительству 1-2 лечебных учреждений в районе ТК.

Полученные результаты позволили определить факторы-мишени для управляющих воздействий, а также показать возможности моделирования динамических систем для адекватного выбора и оптимизации таких воздействий. Результаты моделирования могут быть использованы представителями властных структур, специалистами в области управления общественным здоровьем для выработки оптимальных управляющих решений.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ, проект № 09-07-00267; РГНФ, проект № 09-02-00650; РГНФ, проект 08-06-00528а

Список литературы

1. Бокмельдер Е.П., Горнов А.Ю., Дьякович М.П. Управляемая модель динамики смертности трудоспособного населения Республики Бурятия // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2009. - №3. – С.8–13.
2. Величковский Б.Т. Социальный стресс, трудовая мотивация и здоровье //Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.- 2005.- №2.- С. 24-36.
3. Горнов А.Ю. Вычислительные технологии решения задач оптимального управления. Новосибирск, Наука, 2009. -279 с.
4. Дашиева Д.Д. Анализ инновационной активности предприятий Республики Бурятия / Д.Д. Дашиева //Устойчивое развитие. Наука и практика.-2004.- №2.-С.67-70.
5. Моделирование и оценка состояния медико-эколого-экономических систем /под ред. В.А. Батурина - Новосибирск: издательство СО РАН, 2005. – 249 с.
6. Омран А. Эпидемиологический аспект теории естественного движения населения // Проблемы народонаселения. О демографических проблемах стран Запада. М., 1977. -300с.

7. Проблемы смертности в Республике Бурятия и пути ее снижения // Материалы научно-практической конференции. – Улан-Удэ. – 2006. – 261с.
8. Ревич Б.А. Место факторов окружающей среды среди внешних причин смерти населения России/ Б.А.Ревич// Гигиена и санитария.- 2007.-№ 1.- С. 25-30.
9. Садыкова Э.Ц. Особенности социально-экономических и экологических процессов в Республике Бурятия / Э.Ц. Садыкова // Российский регион: проблемы развития и управления. Всерос. науч.-практ. конф. (2008; Волгоград) – М.: ООО «Глобус», 2009. – С. 118-124.
- 10.Тармаева И.Ю. Особенности структуры питания на современном уровне/ И.Ю. Тармаева // Успехи современного естествознания. - 2007.- №3.-С. 16-17.
- 11.Хандарова И.П., Макарова Л.В. Анализ структуры питания населения республики Бурятия/И.П.Хандарова, Л.В.Макарова //Устойчивое развитие. Наука и Практика".-2004.- №2.-С.57-62.
- 12.Brenner M.H. Economic Change, Alcohol Consumption and Heart Disease Mortality in Nine Industrialized Countries/ M.H. Brenner // Social Science and Medicine/-1987.-V. 25(2), P.119-131.