

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
БАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ФГБУН БИП СО РАН)

Э. Ц. Садыкова, А. В. Бильгаев

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА: ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Монография

Ответственный редактор
академик РАН А. К. Тулохонов

Улан-Удэ
Издательство Бурятского госуниверситета
2022

УДК 332.1(571.5)
ББК 65.04(2Р54)
С 14

Утверждено к печати Ученым советом
ФГБУН «Байкальский институт природопользования
Сибирского отделения Российской академии наук»

Рецензенты:

Т. Б. Бардаханова, д-р экон. наук
В. Г. Беломестнов, д-р экон. наук
О. Ф. Занданова, канд. экон. наук

Садыкова Э. Ц.

С 14

Эколого-экономическое развитие Байкальского региона: особенности, анализ и перспективы: монография / Э. Ц. Садыкова, А. В. Бильгаев; ответственный редактор А. К. Тулохонов. — Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2022. — 176 с. ISBN 978-5-9793-1807-3
DOI 10.18101/978-5-9793-1807-3-2022-1-176

В монографии рассматриваются эколого-экономические проблемы развития Байкальского региона. Проведена оценка факторов воздействия на качество устойчивого развития региона. Предложены концептуальные положения и механизм управления «зеленым» развитием Байкальского региона.

Книга предназначена для широкого круга читателей, занимающихся вопросами изучения теории и практики устойчивого развития регионов и экономическими вопросами природопользования.

Монография подготовлена в рамках государственного задания Байкальского института природопользования СО РАН, проект № АААА-А21-121011590039-6.

Sadykova E. Ts.

Ecological and economic development of the Baikal region: features, analysis and prospects: monograph / E. Ts. Sadykova, A. V. Bilgaev; editor-in-chief A. K. Tulokhonov. — Ulan-Ude: Buryat State University Publishing Department, 2022. — 176 p.
ISBN 978-5-9793-1807-3

The monograph examines the environmental and economic problems of the development of the Baikal region. An assessment of the factors influencing the quality of the region's sustainable development was carried out. Conceptual provisions and a mechanism for managing the "green" development of the Baikal region are proposed.

The book is intended for a wide range of readers studying the theory and practice of sustainable development of regions and economic issues of environmental management.

The monograph was prepared within the framework of the state task of the Baikal Institute of Nature Management SB RAS, project No. АААА-А21-121011590039-6.

УДК 332.1(571.5)
ББК 65.04(2Р54)

ISBN 978-5-9793-1807-3

© Э. Ц. Садыкова, А. В. Бильгаев, 2022
© ФГБУН БИП СО РАН, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА	8
1.1 Основные положения устойчивого эколого-экономического развития региона	8
1.2 Методические подходы к оценке устойчивого эколого- экономического развития региона	23
1.3 Факторы воздействия на формирование устойчивого развития региона.....	35
Глава 2 ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА	45
2.1 Особенности и тенденции развития Байкальского региона	45
2.2 Современное состояние природно-ресурсной базы Байкальского региона.....	66
2.3 Анализ экологической обстановки	77
2.3 Оценка влияния экологического фактора на качество развития региона.....	84
2.4 Корреляционно-регрессионный анализ эколого-экономического развития Байкальского региона	92
Глава 3 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА.....	106
3.1 Основные концептуальные положения устойчивого развития Байкальского региона	106
3.2 Прогноз устойчивого развития Байкальского региона	115

3.3 Механизм управления устойчивым «зеленым» развитием Байкальского региона.....	135
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	144
ЛИТЕРАТУРА	146
ПРИЛОЖЕНИЕ	158

ВВЕДЕНИЕ

Обострение экологических проблем, нарушение экологического баланса природных систем происходит в результате хозяйственной деятельности на конкретной территории. Усиление воздействия антропогенного фактора в ряде случаев с несовременными методами ведения хозяйства, неизбежно приводит к столкновению экономических интересов с экологическими требованиями. Разрешение существующих противоречий требует комплексного анализа и оценки рациональности хозяйственной деятельности; разработки механизма регулирования устойчивого развития, направленного на сбалансированное с возможностями окружающей природной среды развитие экономики и, в итоге, достижение эколого-экономического благополучия.

Применение научно обоснованных методов регулирования эколого-экономического развития регионов позволит разрешить проблемы асимметрии, минимизировать региональные различия в условиях жизни и занятости населения. Поэтому при регулировании экономической деятельности регионов приоритетными задачами являются преодоление тенденции усиления межрегионального экономического и социального неравенства, сохранение природной среды и достижение устойчивого развития экономики.

Наиболее остро данные проблемы сосредоточены на территориях с уникальными экосистемами, к которым относится Байкальский регион. Байкальский регион охватывает территорию бассейна озера Байкал и в пределах Российской Федерации включает в себя три субъекта (Республику Бурятию, Иркутскую область и Забайкальский край). Поэтому в проведенном исследовании объектом модельной территории послужил Байкальский регион, отвечающий основным императивам устойчивого развития, который занимает в России исключительное место, обусловленное озером Байкал и уникальными природными особенностями. Озеро Байкал имеет

особый статус, закрепленный не только на федеральном, но и на мировом уровне как Участок мирового природного наследия ЮНЕСКО (1996 г).

Устойчивое развитие Байкальского региона требует обоснованной системы представлений о путях развития региона в перспективе. Принципы устойчивого развития региона должны реализовываться в меру роста национальной экономики и мобилизации региональных источников развития, а также в меру реализации различных проектов и программ охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Устойчивое развитие является основой реализации «зеленой» экономики, которая содержит в себе все достижения концепции устойчивого развития, причем эти достижения расширены за счет усилий по повышению общего благосостояния людей, снижению социального неравенства и экологических бедствий. Для Байкальского региона развитие «зеленой экономики» и реализация ее принципов, должны стать приоритетными направлениями государственного регулирования и одним из основных условий обеспечения экономического роста и сохранения уникальных природных объектов бассейна Байкала.

Проведенное исследование, результаты которого представлены в монографии, направлено на разработку методологии исследования устойчивого развития региона и методических подходов к оценке влияния экологического фактора на качество развития региона.

Достижение поставленной цели осуществлялось путем решения следующих взаимообусловленных задач.

1. Исследовать теоретические основы устойчивого развития региона.
2. Провести анализ особенностей экономического развития Байкальского региона в условиях экологической трансформации; определить роль экологического фактора и провести оценку его влияния на качество развития региона.
3. Разработать концептуальные положения устойчивого развития Байкальского региона на основе стратегической ориентации на

сохранение эколого-природной среды и экосистемы оз. Байкал; осуществить прогноз устойчивого развития Байкальского региона.

4. Разработать механизм устойчивого «зеленого» развития Байкальского региона.

В монографии изучены вопросы оценки уровня экологического и социально-экономического развития территорий, входящих в состав Байкальского региона. Разработан комплексный подход к учету эколого-экономических взаимодействий при прогнозировании развития территории, который базируется на основе моделирования устойчивого развития Байкальского региона с применением регрессионных и нейросетевой моделей. Результаты прогнозирования необходимы для обоснования целей и задач, разработки и обоснования программных мероприятий устойчивого развития экономики Байкальского региона.

В работе в качестве информационной базы использованы нормативные и законодательные акты правительств Российской Федерации, Иркутской области, Республики Бурятия и Забайкальского края, справочно-аналитические материалы министерств Российской Федерации, официальные данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата), статистические материалы в рамках Программы развития ООН (ПРООН) по вопросам устойчивого развития, справочники Всемирного банка, материалы собственных исследований авторов.

Глава 1

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

1.1 Основные положения устойчивого эколого-экономического развития региона

С конца XX века перед человечеством встала проблема дальнейшего роста экономики в условиях ухудшения экологической и социальной ситуации. Если эта тенденция сохранится, то это может привести к катастрофическим последствиям с разрушением экосистем, ухудшением качества жизни населения [107]. Растущее осознание глобальных связей между нарастающими экологическими и социально-экономическими проблемами привело к возникновению концепции устойчивого развития [112], что предполагает рациональное использование природных ресурсов, рост экономических и социальных показателей с сохранением благоприятных условий для жизни населения.

Установление устойчивого развития региона должно основываться на разработанных принципах и механизмах сбалансированного эколого-экономического развития хозяйства; систематизации основных свойств региона и возможностей их использования в качестве своеобразных критериев выбора приоритетности устойчивого развития.

Регион является открытой системой, устойчивое развитие которого во многом зависит от степени реализации регионом своих конкурентных преимуществ на макроуровне. Территориальная локализация предопределяет производственный потенциал, инновационный и инвестиционный климат, возможности как внутрирегионального экономического воспроизводства, так и продвижения регионального продукта на другие рынки. При этом наиболее устойчивой является такая модель развития территории, которая дает возмож-

ность обеспечивать и поддерживать необходимый уровень эколого-экономической эффективности региона в средне- и долгосрочной перспективе. Конкуренентоспособность регионального продукта должна реализовываться не за счет традиционной «торговли природой», а с учетом экологического императива. В модели устойчивого регионального развития максимальная эколого-социально-экономическая эффективность достигается с минимальными природно-экологическими «издержками», что является наиболее убедительным проявлением действительной конкурентоспособности региональной экономики.

Кроме того, экономика региона является подсистемой национальной экономики, с законченным циклом воспроизводства и присущими только ей основными системными функциями, определяющими экономический, социальный и экологический процессы во взаимодействии и взаимосвязи. В целом специфика российских регионов определяется особенностями сложившихся пропорций в экономике, развитием специализации территории, сложившимися внутрирегиональными и межрегиональными связями, кластеризацией и др. Казалось бы, проблемы региона отражают только свойственные данному региону черты и, соответственно, основная ответственность за выполнение обязательств в деле решения узловых проблем должна ложиться на администрацию региона; в то же время в условиях формирования единого экономического пространства и проводимой центром политики должны выполняться общие единые установки для всей страны, чтобы не было резкой территориальной дифференциации между проблемными и развитыми регионами, приводящими к возникновению пространственной асимметрии.

Основные причины исследования особенностей развития региона в современный период — это:

– во-первых, необходимость иметь четкие целевые ориентиры перспективного социально-экономического развития региона, с разработанными принципами, установленными основными приоритетами и определением источников и механизмов их реализации;

– во-вторых, обоснованность и определенность государственной и региональной экономической политики;

– в-третьих, наличие уникальных объектов, например, оз. Байкал и, в связи с этим, сложность в определении перспектив развития, вызванные налагаемыми экологическими ограничениями на хозяйственную деятельность;

– в-четвертых, специализация экономики региона; ориентация или на добычу и первичную переработку сырьевых ресурсов, или на развитие перерабатывающего сектора экономики, или на их интеграцию; сейчас ряд регионов имеют неярко выраженную специализацию, обусловленную неразвитостью экономических отношений и сложностью адаптации в условиях турбулентности экономических процессов;

– в-пятых, особенность экономико-географического положения региона, обусловленного геостратегической и геополитической значимостью; это касается, прежде всего, территорий, имеющих приграничное положение.

Постановка и формулирование главной цели развития региона определяется исходя из общегосударственной стратегии социально-экономического развития страны. Целью развития любого государства является, прежде всего, обеспечение качества жизни и благосостояния людей, на основе инновационно-устойчивого развития всех сфер деятельности; сохранение окружающей природной среды для нынешних и будущих поколений.

Проведение исследований в области устойчивости развития хозяйства региона требует определения понятия «устойчивое развитие» с точки зрения системного подхода [52]:

«Устойчивое развитие системы — это сложное динамическое свойство класса управляемости, сочетающее в себе требования:

1) попадания траектории развития за определенное время в целевое множество состояний;

2) невыхода ее на прогнозируемом интервале времени из некоторого множества «безопасных» состояний;

3) почти монотонного возрастания некоторых показателей развития (например, уровня жизни и др.) на определенном интервале времени с последующим сохранением их в заданных интервалах допустимых значений;

4) асимптотической устойчивости (стабилизируемости) программной траектории;

5) гармонизации интересов сторон».

Устойчивость является важнейшим признаком территориального развития — предполагает длительность сохранения условий для воспроизводства потенциала территории (его социальной, природно-ресурсной, экологической, хозяйственной и т.п. составляющих) в режиме сбалансированности и социальной ориентации [45, с. 27–28].

Здесь следует отметить, что возникновение понятия и концепции устойчивого развития было вызвано социально-экономическим кризисом, который охватил планету во второй половине XX в. Этот кризис был обусловлен социально-экономическими причинами, непродуманными действиями человека, результатом чего явилось истощение и разрушение природной среды обитания, подрыв механизмов саморегулирования экологических систем. Основой экономической теории устойчивого развития является поиск и решение проблем взаимодействия нынешнего и будущего поколений; разрешение противоречий и нахождение оптимального соотношения между стремлением создать комфортные условия для общества сегодня и сохранением природно-экологических систем для наших потомков.

В связи с этим, обращаясь к постановке изучения поколенческих проблем, можно привести высказывание известного американского экономиста Тодда Сэндлера. «В рамках изучения проблемы взаимосвязи поколений сохраняют актуальность такие проблемы, как размещение, распределение ресурсов, экономический рост и его устойчивость. Решения, принятые по этим вопросам вчера и сегодня, ушедшими и ныне живущим поколениями, окажут влияние на возможность выбора для будущих поколений.

Каждому поколению достается в наследство природный капитал, биосфера: воздух, земля, минеральные ресурсы, атмосфера, флора и фауна, источники Солнечной системы. От состояния этого капитала зависят жизнь человека и его экономическая деятельность. От способа его расходования зависит величина капитала, который мы оставим своим детям. Внедрение модели неустойчивого развития может сократить этот наследуемый природный капитал. Пример тому — уничтожение лесов и нерациональная аграрная деятельность, ухудшающая состояние почвы. Накопление произведенного капитала (далее просто «капитал» в отличие от «природного» капитала), например, в форме строительства плотин или городов, может происходить за счет расходования природного капитала.

Следовательно, экономический выбор, сделанный одним поколением, оказывает влияние на возможность распределения дохода между следующими поколениями» [79, с. 222, 223].

Первоначальная трактовка понятия «sustainable development» означала поддерживающее развитие, т.е. развитие на экологически допустимом уровне. В контексте содержания доклада «Наше общее будущее» точнее был бы перевод — «допустимое развитие». В западной экологической литературе понятия «устойчивость» (stability) и «способность поддерживать» (sustainability) принципиально различны (Smith, 1996) [1, с. 12].

Академик Н. Н. Моисеев писал, что «выражение “sustainable development” труднопереводимо на русский язык. Я бы его перевел как развитие, допустимое или согласованное с состоянием Природы и ее законами. Во всяком случае, его авторы (международная комиссия под руководством мадам Брундтланд) имели в виду, как мне представляется, именно этот смысл» [49, с. 67]. Несмотря на вышесказанное, термин «устойчивое развитие» прочно вошел в обиход и сейчас важно определить его понятийное содержание. Самому термину следует придать смысл, отвечающий научному содержанию проблемы и реальным потребностям общества [49, с. 68].

Более поздняя формулировка данного понятия, предложенная экспертами Всемирного банка, трактует устойчивое развитие как

«управление совокупным капиталом общества в интересах сохранения и приумножения человеческих возможностей» [47, с. 99].

Имеющиеся подходы к реализации идеи устойчивого развития пока не имеют общепризнанной системы научных мировоззрений на механизм ее постановки и решения. В то же время на практике решение этой проблемы в рамках региональной составляющей приобретает предметные очертания. В ряде работ [35, 46, 52, 82] рассматриваются именно стратегии устойчивого развития отдельных регионов.

Сейчас очень многие понимают, что стратегия устойчивого развития не может быть определена исходя из традиционных общечеловеческих представлений и ценностей, стереотипов мышления. Она требует выработки научных подходов, соответствующих не только современным реалиям, но и предполагаемым перспективам развития [74, с. 20].

В связи с этим следует отметить работы академика В. И. Вернадского, который еще в середине XX в. выдвинул концепцию ноосферы, во многом перекликающуюся с теорией устойчивого развития. Ноосферой он называл такое состояние биосферы и общества, когда Разум человека определяет их развитие: и Природы, и Общества.

В продолжение развития теории ноосферы академик Н. Н. Моисеев в своей работе «Судьба цивилизации. Путь Разума» высказывает мнение «не столько о ноосфере как о состоянии биосферы, сколько об эпохе ноосферы, как о времени, когда человеческий разум будет способен определить условия, необходимые для обеспечения коэволюции Природы и Общества, а коллективная воля людей — для их реализации, т. е. для обеспечения пути в эпоху ноосферы. Эти необходимые условия получили название экологического императива» [49, с. 77].

В других отечественных работах также установлена связь устойчивого развития и становления ноосферы [52, с. 84]. «Ноосферное развитие (ноосферогенез)» и «устойчивое развитие», по сути дела,

могут выступать как близкие понятия, но последнее понятие — это только первая ступень и начало к ноосферному движению.

Воплощение идеи устойчивости, или стабильного социально-экономического развития, не разрушающего природной среды, может произойти при всех благоприятствующих условиях в достаточно отдаленной перспективе. Сейчас речь идет о разработке концептуальных основ перехода на сбалансированный с возможностями неуменьшения природного капитала путь развития экономики. Для России, обладающей самой большой территорией, с сохранившимися естественными экосистемами, экономическими ресурсами и человеческим потенциалом приближение к достижению целей устойчивого развития возможно при сохранении и улучшении качества окружающей среды; рациональном использовании всех имеющихся ресурсов с точки зрения непревышения природной емкости территорий.

Концепция перехода Российской Федерации (1996 г.) к устойчивому развитию предполагает «устойчивое социально-экономическое развитие без разрушения его естественной основы. Повышение качества жизни людей должно быть обеспечено в пределах экономических возможностей биосферы, превышение которых приведёт к разрушению природного механизма биотической регуляции окружающей среды и ее глобальному изменению» [37].

Осознавая большое практическое значение решения проблем по определению путей формирования устойчивого развития экономики России, российские ученые-экономисты провели различные исследования в данном направлении [1, 7, 25, 32, 35, 52, 74, 84, 85, 86], но нет пока единого четко сформированного видения механизма обеспечения устойчивого развития, особенно на региональном уровне.

Существующие реалии таковы, что имеется много объективных причин, вследствие которых достижение поставленных целей усложняется, главные из них:

- утрата методологических ориентиров и очень медленное становление современного методологического аппарата;
- нечеткость перспектив территориального развития России;

- отсутствие научной концепции перехода от преимущественно потребительских к экологически ориентированным отношениям.

Непродуманность принимаемых решений отразилась на том, что возникли глубокие диспропорции между экономическим, социальным и экологическим развитием регионов различного уровня; это в целом резко снизило качество и эффективность разрабатываемых механизмов регулирования использованием экономическим и природно-ресурсным потенциалом.

Программа глобальных изменений, намеченная Комиссией Брундтланд [51], не нашла пока адекватного отражения в государственных планах устойчивого развития России, тем более на региональном уровне, и не реализуется на практике. Например, после принятия Концепции перехода Российской Федерации (РФ) к устойчивому развитию и позже Экологической доктрины Российской Федерации, одобренной Распоряжением Правительства РФ от 31 августа 2002 г. № 1225-р, во многих регионах были разработаны собственные стратегии перехода к устойчивому развитию. Но, к сожалению, следует признать, что в основном идет декларирование желаемых действий, а отдельные меры, направленные на борьбу с загрязнениями, внедрение природоохранных технологий, ресурсосбережение и т. д., фактически не решают накопившихся проблем. К тому же все это было уже реализовано в широкой практике развитых стран в 1960–1970-х гг. прошлого столетия, что ничуть не смягчило нарастающей кризисной экологической ситуации.

В связи с этим учет экологического и социального факторов приобрело большую значимость, определив потребность, в первую очередь, разработки продуманной региональной экологической политики, направленной на обеспечение устойчивого развития субъектов федерации в общем процессе регионализации.

Также следует признать, что изучение проблем устойчивости и устойчивого развития в ряде случаев ориентировано на изучение частных проблем, носящих иногда индивидуальный характер, при этом не просматриваются связи теории и практики друг с другом и смежными областями. Недостаточно разработаны вопросы с пози-

ций общесистемных представлений, в частности научного обоснования концепции формирования моделей устойчивого развития регионов и механизмов ее обеспечения.

Регионы России отличаются исключительным разнообразием природных ресурсов и условий, каждый регион обладает своим неповторимым сочетанием природных, экономических и социальных комплексов, исторически сложившейся структурой хозяйства. Поэтому при разработке стратегий устойчивого развития недоучет специфики имеющихся региональных преимуществ или проблем может создать определенные трудности в их реализации. В связи с этим каждому региону, особенно обладающему теми или иными уникальностями, нужно выработать собственную стратегию регионального развития, построенную на основе общих принципов сбалансированного эколого-социо-экономического развития в границах национальной экономики.

Каждая страна, принимая свою национальную стратегию устойчивого развития, трансформирует ее в соответствии с конкретными условиями. В коллективной работе «Стратегия и проблемы устойчивого развития России в XXI веке» определены основные принципы устойчивого развития, адаптированные к условиям российской экономики [74, с. 42, 43], которые отражают ключевые положения устойчивого развития. Согласно данным принципам, экономические параметры не должны быть приоритетными, как это происходит в современной парадигме антиустойчивого развития. Кроме того, для региона эти принципы должны рассматриваться и приниматься за основу сквозь призму тех отличительных особенностей, которыми обладает каждая территория национального экономического пространства.

Исследование основных направлений устойчивого развития региона должно базироваться на следующих подходах. *Территориальный* — учет требований пространственного развития (устойчивость, комплексность, пропорциональность, социальность и экологичность) позволит предотвратить дальнейшую природно-экологическую деградацию регионов. Анализ конкретной ситуации,

сложившейся на исследуемой территории, даст возможность оценить эффективность развития по сравнению с другими регионами. *Цивилизационный* — принципиальная значимость данного подхода обуславливается тем, что, в свете последних предпринятых попыток мирового сообщества о смене ориентиров парадигмы развития цивилизации, одним из главных императивов становится само экологическое благо как незаменимая потребность и главный фактор устойчивого развития общества. При этом цивилизационный подход позволяет структурировать элементы механизма реализации устойчивого развития и выявлять критерии их оценки; определять приоритетные направления инновационно-устойчивого развития. *Эволюционно-процессный* — самый традиционный подход, который применяется при анализе эколого-социо-экономических явлений; позволяет оценить динамику развития региона и его адаптацию к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды; воздействовать на развитие региона при помощи принятия управленческих решений, что подразумевает наличие действенной системы управления.

Таким образом, устойчивое развитие региона основывается на научной парадигме социальной эволюции в экосовместимой форме. По итогам Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию в Йоханнесбурге (2002 г.) каждой стране требуется соблюдать основные принципы и реализовывать императивы (требования) для соблюдения баланса социальной, экологической и экономической составляющих элементов региона. Императивы на национальном уровне должны быть адаптированы к региональным условиям, особенно если речь идет о таком крупном федеративном государстве, как Россия. Поэтому на региональном уровне сама модель региона, его структура и взаимодействие составляющих элементов требуют разработки императивов (требований), чтобы обеспечить гармонизацию отношений в триаде «экономика — окружающая природная среда — население».

Экономический императив устойчивого развития состоит в том, что хозяйственное развитие региона должно быть экологически эф-

фективным, социально ориентированным, ресурсо- и энергосберегающим. В результате качественного развития экономики появятся возможности улучшить условия жизни людей, повысить уровень их благосостояния и благополучия, не выходя за пределы природной емкости экосистем.

Социальный императив заключается в гармоничном развитии человека и обеспечении его рациональных потребностей. Государственная социальная политика, направленная на повышение качества жизни населения, должна в первую очередь предоставить социальные гарантии бедным и беднейшим слоям населения, находящимся в неравных условиях в реализации имеющихся возможностей. Бедность как социально-экономическое явление присуща любому обществу. Для устойчивого развития региона первостепенное значение имеет максимальное сокращение масштабов бедности.

Центральное место в обеспечении устойчивого развития занимает забота о здоровье человека. Для России главной проблемой, привлекающей все больше внимания политиков и общественности, является репродуктивное здоровье, особенно на фоне снижающегося уровня рождаемости, оказывающего прямое влияние на формирование рынка рабочей силы и процесс депопуляции. В связи с этим в рамках модели устойчивого развития в области охраны и укрепления здоровья людей должны выступать следующие требования: во-первых, совершенствование системы охраны материнства и детства; во-вторых, обеспечение населения должным уровнем полноценного питания, доступа к чистой питьевой воде, а также предоставление доступного жилья для всех слоев населения; в-третьих, развитие системы мониторинга за соблюдением стандартов качества окружающей среды и состояния здоровья населения и др. Вопросы сохранения здоровья населения должны приниматься во внимание при разработке перспективных государственных проектов и программ, как на национальном, так и на региональном уровнях, с обязательной оценкой экологических их последствий.

Экологический императив включает обеспечение равенства возможностей пользования, развития и сохранения окружающей среды

и природных ресурсов, как для нынешнего, так и для будущих поколений. Меры, направленные на охрану окружающей среды, должны носить превентивный характер, направленный на возникновение отрицательных воздействий, связанных с современным техногенным типом развития экономики. Протекающие трансформационные процессы в хозяйствах регионов должны проходить безболезненно и не нарушать естественного баланса природных систем.

Следует отметить, что сложившиеся тенденции в развитии регионов пока не отражают соблюдение императивов устойчивого развития. Для того чтобы проблемы регионального развития приобрели более высокий статус, необходимо, чтобы стратегические приоритеты определялись на основе соблюдения принципов устойчивого развития и являлись обязательным структурным элементом в разрабатываемой концепции региональной экономической политики России.

На основании вышеизложенного, основные положения устойчивого развития региона, выраженные в концептуальной форме, включают:

- ✓ теорию устойчивости как универсальное свойство региона, способного выполнять эффективно свои функции в пределах воздействия основных факторов и обладающих высокими адаптивными свойствами к изменениям внешней и внутренней сред;
- ✓ выделение устойчивого развития региона в качестве обязательного объекта управления в условиях трансформационных процессов, происходящих в экономике страны;
- ✓ методы регулирующего воздействия государственных структур, а также направления оптимизации сложившихся региональных экономических пропорций.

Своевременное и всестороннее обоснование концепции устойчивого развития региона позволит конструктивно подойти к раскрытию данного качества (экономическое, социальное, экологическое, институциональное и др.) и его потенциалов для формирования и реализации социо-экологически приемлемого и эффективного алгоритма.

Для достижения целей концепции «устойчивого развития», принятой на конференции ООН по окружающей среде и развитию (UNCED) в 1992 г. в Рио-де-Жанейро, необходима одновременная реализация процессов социально-экономического развития и охраны окружающей среды. Сформировавшаяся в последние два десятилетия концепция «зеленой» экономики призвана обеспечить более гармоничную увязку этих процессов, которая была бы приемлемой для всех групп стран, как развитых, так и развивающихся, а также стран с переходной экономикой. Поэтому «зеленая» экономика в контексте устойчивого развития и искоренения бедности являлась одной из двух основных тем конференции ООН по устойчивому развитию (Рио+20) в 2012 г. [125].

В последнее время концепции устойчивого развития придали актуальность четыре ключевых международных соглашения, которые обсуждались параллельно и все из которых были приняты в 2015 году: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, Парижские соглашения об изменении климата, Финансирование развития и Повестка дня Африканского союза на период до 2063 года. Каждое из них предлагает видение инклюзивного, устойчивого и низкоуглеродного развития [108]. Устойчивое развитие — основа зеленой экономики; «зеленая» экономика содержит в себе все достижения концепции устойчивого развития — усилия по повышению общего благосостояния людей, снижению социального неравенства, уменьшению количества и воздействия экологических катастроф [119]. Общая цель зеленой экономики и устойчивого развития заключается в повышении уровня и качества жизни населения, при этом большое внимание уделяется сохранению и созданию перспективных условий для будущих поколений.

В конце 1980-х гг. [98] Пирсом был сформулирован термин «зеленая экономика», опираясь на идею устойчивого развития и озабоченность социальными проблемами, экологическими проблемами и экономическим развитием [120]. Аналогичное определение «зеленой экономики», целью которого является объединение охраны окружающей среды и борьбы с бедностью, было принято после

Конференции ООН по устойчивому развитию 2012 г. в Рио-де-Жанейро (Рио+20) [8], координационного центра по «зеленой» экономике на международном уровне [111]. Эта популярная концепция воспринимается международными организациями, такими как Всемирный банк и Программа ООН по окружающей среде, как путь к устойчивости. Концепция «зеленой» экономики хорошо зарекомендовала себя в политической сфере, она появляется во многих политических программах международных организаций и в настоящее время больше связана с концепциями, связанными со слабой устойчивостью (т. е. энергоэффективностью или контролем загрязнения) [115]. Концепция включает в себя общую перспективу сбалансированного социально-экологического развития с глобальной областью исследований. Другими словами, «зеленая» экономика является наиболее всеобъемлющей концепцией, включающей некоторые идеи, как экономики замкнутого цикла, так и биоэкономики [109]. В отчетах и документах ООН по устойчивому развитию отмечается, что основой перехода к устойчивому развитию является формирование «зеленой» экономики [104]. Программа ООН по окружающей среде определяет «зеленую» экономику как экономику, которая «улучшает благосостояние людей и социальную справедливость, при этом значительно снижая экологические риски и экологический дефицит» [122]. Важными чертами этой экономики являются:

- эффективное использование природных ресурсов;
- использование зеленых технологий в качестве основного инструмента;
- сохранение и приумножение природного капитала;
- снижение загрязнения;
- низкий уровень выбросов углерода;
- предотвращение утраты экосистемных услуг и биоразнообразия;
- рост доходов и занятости.

Одной из приоритетных черт «зеленой» экономики является радикальная энергоэффективность. В связи с этим широкое распро-

странение получил термин «низкоуглеродная» экономика (low-carbon Economy).

В последние годы «зеленая» экономика стала одной из нескольких парадигм продвижения по пути роста, который интегрирует и согласовывает экономические, социальные и экологические цели. Мы видим, что принципы «зеленой» экономики нашли отражение в перспективных документах и отчетах конференций ООН, поддержанных всеми странами. Здесь следует выделить приоритеты борьбы с изменением климата (2015 г.) и перехода к устойчивому развитию на основе формирования «зеленой» экономики (2012 г.) [103]. В 2015 г. ООН разработала и приняла повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 г., основанную на 17 целях устойчивого развития (ЦУР) [125]. Она имеет собственную систему показателей, измеряющих прогресс в достижении ЦУР [121, 124]. Адаптация этих документов поможет разработать долгосрочные цели устойчивого развития России [106]. Поскольку повестка дня в области устойчивого развития предлагает решения для более чистого производства без образования отходов или выбросов газа, эффективного использования материалов и ресурсов, бережного отношения к природе, что в конечном итоге приводит к более высокой устойчивости [118], ее необходимо не только знать, но и применять [110].

В последние годы в России и, особенно за рубежом активизировались исследования, направленные на понимание качества экономического роста в рамках концепции «зеленой экономики» и интеграции «зеленых» принципов в систему стратегического планирования и экологизации бизнеса. Эта концепция призвана обеспечить оптимальное согласование экологических и социально-экономических параметров, приемлемых для всех стран мира.

«Зеленая» экономика включает в себя виды и результаты экономической деятельности, которые, наряду с модернизацией и повышением эффективности производства, улучшают качество жизни и среду обитания. Практически во всех концепциях «зеленой экономики» ее основой является альтернативная, или экологически чи-

стая энергетика, основанная на использовании неуглеродных видов топлива и энергоэффективных технологий [123].

В настоящее время в России на пути перехода от «коричневой» к «зеленой» экономике выделяются следующие проблемы [105]: неэффективное использование ресурсов; отсутствие комплексной системы обращения с отходами; территориальная неоднородность экономического развития, уровня жизни и состояния окружающей среды. В то же время в российских условиях процесс регионализации обусловлен рядом объективных факторов, таких как климатические, географические, экономические, экологические, этнические особенности, а также исторически сложившиеся территориально-отраслевые структуры экономики. Эти структуры не всегда соответствуют специализации и природному потенциалу территорий. В основном данные проблемы сосредоточены в районах с уникальными экосистемами, к которым относится Байкальский регион. Поэтому в работе изучены вопросы, связанные с проведением комплексного анализа и оценки экологического и социально-экономического состояния территорий для обоснования стратегических направлений развития Байкальского региона с учетом экологического фактора.

1.2 Методические подходы к оценке устойчивого эколого-экономического развития региона

Переход к устойчивому развитию непосредственно ориентирован на использование имеющихся предпосылок, условий и факторов для стабилизации и улучшения социально-экономического положения регионов. При этом практически открытым остается вопрос о показателях и критериях региональной устойчивости.

В связи с этим следует определиться с основными категориальными понятиями: показатели, индикаторы и критерии. «Любое информационное высказывание, в котором имеется хотя бы одно числовое выражение, количественно отражающее какое-либо явление, называется показателем. Показатель есть наиболее общее понятие

для всех видов количественной информации, которая может принимать форму характеристики, индикатора, индекса, коэффициента» [2, С. 122].

Для оценки уровня устойчивости региона, как и уровня социально-экономического развития регионов или уровня благосостояния населения, как правило, используется не один, а несколько или группа показателей, сформированные по идентификационным признакам. Для выделения главных (сводных, агрегированных) показателей отбираются лучшие, то есть наиболее оптимальные с точки зрения избранных критериев. «Критерий — это признак, показатель, на основании которого производится оценка и выбор вариантов (минимум затрат, максимум продукции, эффективность; уровень достижения социальных целей развития и т. д.). Термин «критерий» употребляется также для обозначения признака, на основании которого строятся классификация и типология» [2, с. 153–154].

Индикатор — это показатель, количественно определяющий качественные характеристики процесса экономического развития региона. Это самое популярное и общее определение не содержит отличительных свойств от показателя. На наш взгляд, индикатором является показатель, который указывает на характер или изменение свойств изучаемого объекта, на основании чего можно судить о качественных изменениях в состоянии исследуемой экономической системы. Индикаторы определяются как параметры границ, в пределах которых любая экономическая система (государство, район, регион, макрозона и т.д.), включающая все материальные, природно-ресурсные и финансовые потоки, может устойчиво функционировать и развиваться. Индикатор должен иметь векторный, направленный характер и ограничиваться предельными, пороговыми (минимальными и максимальными) значениями. Определение предельных значений индикаторов — это сложная задача, решение которой позволит обеспечить процесс регулирования действенным инструментом прямого воздействия на объект управления. При приближении к критическим значениям индикаторы сигнализируют о том,

что необходимо изменить стратегию развития и включить необходимые действенные рычаги.

Исследование проблем формирования систем индикаторов устойчивого развития региона начинается с основных существующих подходов к подбору показателей, которые часто называют индикаторами, характеризующих общий уровень социально-экономического состояния регионов. Здесь еще раз подчеркнем, что в большинстве работ, посвященных определению систем показателей и в работах, посвященных региональным исследованиям, не делается принципиальной разницы в применяемой терминологии.

С точки зрения общеметодологического подхода, все показатели хозяйственной деятельности в регионе должны быть систематизированы, при этом каждый из них должен занимать свое определенное место согласно установленной иерархии и, конечно, быть взаимосвязанными. Причем, в зависимости от расстановки основных приоритетов развития региона, в каждый период времени показатели могут менять свои позиции в системе и ранжироваться в соответствии с поставленными задачами на конкретный промежуток времени. Б. Лавровский отмечает, что в отличие от развития на макроуровне региональное развитие как понятие характеризуется в каждый данный момент тем или иным соотношением региональных показателей [43].

В число показателей, характеризующих функционирование и развитие региона, должны включаться только те, которые позволяют отразить специфику выполнения основных функций изучаемой системы. Все характеристики региона (валовой региональный продукт, выпуск продукции, численность занятых, производительность труда и др.), взятые отдельно как наиболее важные параметры, не в состоянии дать комплексную оценку эффективности ее функционирования.

Поэтому при формировании показателей региона должны учитываться следующие основные принципы:

- сопоставимость, должны включаться показатели, методика расчета которых не менялась в течение анализируемого периода

времени; это необходимо для сопоставления изменений показателей за весь исследуемый период;

- динамичность, развитие региона должны характеризовать показатели, позволяющие оценить его изменение или его взаимодействие во времени с позиций как внешней, так и внутренней среды;

- взаимосвязанность, должна включать только те показатели, которые отражают налаженные связи, что позволит сократить число информационных ресурсов и источников до определенного минимума, тем самым устранив влияние второстепенных факторов, которые могут создать определенную громоздкость и слабое реагирование в современных трансформационных условиях.

Методология систематизации количественной информации, характеризующей экономические процессы, с точки зрения А. Г. Гранберга, включает «... три основных подхода для отражения множества характеристик региональных уровней развития благосостояния:

- выделение главного индикатора и фиксирование (или регулирование) значений других существенных индикаторов в виде ограничительных условий. Например, главным индикатором может быть выбрана величина ВРП, а ограничительными условиями (в виде минимально необходимых уровней) могут быть обеспечение населения жильем и социальной инфраструктурой, условия труда (с точки зрения комфортности, безопасности и т. п.), качество окружающей среды и др.;

- многоцелевая оптимизация по нескольким индикаторам как процедура достижения наилучших состояний социально-экономического развития с учетом компромисса между целевыми индикаторами;

- построение интегрированных (сводных) социально-экономических индикаторов» [24, с.115–116].

Основной проблемой при формировании системы показателей, отражающих социально-экономические процессы в регионе, является определение их состава и структуры. Можно оценить уровень регионального развития небольшим набором макроэкономических

показателей, если регионы имеют примерно одинаковые параметры: схожие экономические, социальные, природно-климатические и другие условия; структуру экономики, инвестиционный климат и т. д. Например, сибирские регионы отличаются от центрально-европейских следующими характеристиками:

- во-первых, транспортной удаленностью от столичного, промышленного, научно-технического, культурного центра;
- во-вторых, огромными размерами территорий с очень низкой плотностью населения и хорошо освоенными южными районами, расположенными вдоль Транссиба;
- в-третьих, историческими особенностями вхождения в состав России;
- в-четвертых, богатством природно-ресурсного потенциала и, как следствие развитием добывающих видов производств и формированием моноструктурного хозяйства и т. д.

Следует подчеркнуть, что при определении состава показателей пространственный аспект играет очень важную роль. Поэтому сопоставимые результаты анализа основных макроэкономических показателей можно получить в случае, если имеются определенные равнозначные идентификационные признаки изучаемых регионов.

Структуру региональной системы показателей обычно представляют в виде отдельных групп показателей. Например, предложенная сотрудниками ИЭОПП СО РАН С. А. Суспицыным, В. Л. Куперштохом и др., система показателей для выделения депрессивных и отсталых регионов состоит из пяти групп:

1. Уровень жизни. В эту группу входят показатели, отражающие доходы населения, состояние регионального рынка труда, обеспеченность жильем, структуру потребления основных продуктов питания.
2. Промышленное и финансовое развитие региона. Группа включает показатели развития промышленного производства, удельные капитальные вложения, собираемость налогов в регионе.

3. Сельскохозяйственный потенциал региона. Эта группа включает показатели, характеризующие агропромышленные возможности региона.

4. Уровень социального благополучия. Сюда входят показатели развития социальной сферы регионов: качество коммуникаций региона, состояние здравоохранения, жилищного фонда и основных фондов непроизводственного назначения, обеспеченность населения услугами сферы бытового обслуживания.

5. Экологическая ситуация в регионе. Группа показателей учитывает антропогенное загрязнение всех природных сфер: воды, воздуха, почвы.

Для формирования системы показателей по данным группам новосибирскими учеными предлагается массив из 25 основных индикаторов: 1) уровень занятости, %; 2) душевые доходы, тыс. руб. на человека; 3) средняя зарплата, тыс. руб. на человека; 4) уровень бедности, %; 5) обеспеченность жильем, кв. м на человека; 6) численность студентов государственных средних специальных учебных заведений, человек на 1000 жителей; 7) численность студентов государственных вузов, человек на 1000 жителей; 8) число врачей на 10000 жителей; 9) численность среднего медицинского персонала на 10000 жителей; 10) число больничных коек на 10000 жителей; 11) мощность поликлинических учреждений, число посещений в смену на 10000 жителей; 12) индекс безопасности; 13) душевой ВРП, тыс. руб.; 14) валовая производительность труда, тыс. руб. на человека; 15) продукция растениеводства на 100 га пашни, тыс. руб.; 16) продукция животноводства на 100 га угодий, тыс. руб.; 17) душевая продукция растениеводства, тыс. руб.; 18) душевая продукция животноводства, тыс. руб.; 19) обеспеченность городского населения телефонами, штук на 100 семей; 20) обеспеченность сельского населения телефонами, штук на 100 семей; 21) розничный товарооборот на одного жителя, тыс. руб.; 22) удельные платные услуги, тыс. руб. на человека; 23) инвестиции на один рубль ВРП, коп.; 24) бюджетная обеспеченность, тыс. руб. на человека; 25) отчисления в федеральную бюджетную систему, % [42].

В Совете по изучению производительных сил Минэкономразвития РФ (СОПС МЭР РФ) была разработана методика построения интегрированных индикаторов, различающихся принципами выбора и соизмерения первичных и групповых индикаторов [24, с. 115–116]. Перечень первичных индикаторов формируется по следующим девяти блокам:

- 1) общий уровень развития региона;
- 2) состояние важнейших отраслей производства;
- 3) финансовое положение региона;
- 4) инвестиционная активность;
- 5) доходы населения;
- 6) занятость и рынок труда;
- 7) состояние социальной сферы;
- 8) экологическая ситуация;
- 9) международная экономическая активность.

Таким образом, выборочно отобранные примеры двух методик построения системы показателей, наиболее наглядно демонстрирующих существующие подходы, могут достаточно эффективно применяться для оценки общего социально-экономического развития региона; они позволяют определить, насколько регион успешно развивается, и имеются ли возможности для дальнейшего улучшения сложившейся экономической ситуации в регионе. Эти выводы можно сделать по результатам всестороннего системного анализа его экономического, природно-ресурсного, экологического, социально-демографического, инвестиционного и финансового состояний, как предлагают авторы.

Мы считаем, что в целях устойчивого развития региона для построения основных групп показателей следует применить подход, основанный на приоритете экологического и социального императивов. Главное требование — показатели должны достаточно полно отражать процесс поступательного перехода региона в устойчивое состояние. При этом построение структуры показателей в виде отдельных групп, сформированных по идентификационным признакам, следует, на наш взгляд, сохранить.

Результаты проведенного анализа по основным группам показателей будут служить информационным стержнем для разработки последующих шагов с целью обоснования концепции устойчивого развития региона, основывающейся на определении основных критериев и индикаторов. О принципиальной разнице показателей и индикаторов мы уже писали.

Во многих работах российских ученых [7, 25, 32, 52, 74, 93] подчеркивается важность и значимость разработки групп индикаторов в контексте устойчивого развития. Контроль за достижением целей устойчивого развития, управление этим процессом, оценка эффективности используемых средств и уровня достижения поставленных целей требуют разработки соответствующих критериев и показателей — индикаторов устойчивого развития [74, с. 49]. По мнению С. Н. Бобылева и А. Ш. Ходжаева, индикаторами устойчивого развития (sustainable development indicators) называются «показатели, учитывающие экологические факторы и корректирующие систему основных социально-экономических показателей страны с позиции ее перехода к устойчивому развитию» [11, с. 475]. В данном определении акцентируется внимание на экологических факторах, хотя, на наш взгляд, наряду с экологическим, приоритетным в достижении устойчивости является и социальный фактор.

Все ведущие международные организации: ООН, Всемирный Банк, Организация стран экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Европейская комиссия, Научный комитет по проблемам окружающей среды (SCOPE) и другие, ведут разработки по внедрению индикаторов устойчивого развития в экономическую деятельность государств. Данная проблема вошла в практику рассмотрения и изучения в рамках проводимых международных конференций, круглых столов и семинаров разного уровня. Предложены проекты индикаторов для систем разных масштабов: глобального, регионального, национального, локального, отраслевого, а также для отдельных населенных пунктов и предприятий. К самым первым пионерным разработкам системы индикаторов относятся:

- проект, разработанный Комиссией ООН по устойчивому развитию (КУР), состоящий из 134 индикаторов;
- система интегрированных экологических и экономических национальных счетов (System for Integrated Environmental and Economic Accounting), предложенная Статистическим отделом ООН и нацеленная на учет экологического фактора в национальных статистиках;
- показатель «истинных сбережений» (genuine savings), разработанный и рассчитанный Всемирным Банком;
- программа экологических индикаторов ОЭСР.

В связи с этим закономерно возникает вопрос, каким образом индикаторы устойчивого развития могут повлиять на изменение современного потребительского отношения к природе и какие возможности предоставляет оценка количественных характеристик, лежащих в основе определения систем индикаторов на принимаемые решения в области, например, регулирования экологизацией современного производства и снижением антропогенных нагрузок на окружающую среду. Основные ответы на поставленный вопрос, которые звучат сегодня, сводятся к следующим:

- индикаторы применяются с целью обоснования принимаемого решения в области управления устойчивыми, сбалансированными с возможностями окружающей среды процессами;
- индикаторы позволяют выяснить, какие имеются недостатки и, соответственно, причины, препятствующие экосбалансированному развитию экономики, если ввести учет социо-экологических факторов в систему показателей экономического развития;
- индикаторы позволяют помочь понять информацию о состоянии текущих дел в сфере эколого-экономической деятельности и облегчают доступ к информации для разных категорий пользователей;
- индикаторы дают возможность осуществлять измерение, мониторинг, оценку и анализ темпов и эффективности движения по направлению к достижению целей устойчивого развития и, в случае необходимости, сигнализировать о принятии мер, направленных на

корректировку региональной политики таким образом, чтобы направить развитие в нужное русло, обеспечивающее его устойчивость.

Индикаторы также должны использоваться для обеспечения информационной поддержки процессов планирования и принятия решений в области регулирования социально-экономического развития на национальном, региональном и муниципальном уровнях. Информировать соответствующие органы государственного управления о последствиях и результатах реализации различных программ устойчивого развития, принятых в отдельных учреждениях и организациях с тем, чтобы эти последствия и результаты могли быть проанализированы в более широком контексте. Например, индикаторы могут быть использованы в качестве основы для оценки долгосрочной устойчивости политики и программ реализации, а также для определения тех дополнительных возможностей для более активного участия отдельных организаций в обеспечении устойчивого развития, которые являются не настолько очевидными, чтобы быть выявленными при первом рассмотрении. Таким образом, индикаторы являются инструментом для поддержки решений в области планирования и прогнозирования и могут выполнять важную коммуникативную функцию.

Устойчивое развитие характеризуется сложным набором взаимосвязанных факторов, таких как благосостояние, бедность, здоровье, окружающая среда, продукты, образование, права человека, социальная стабильность и т. п. Конечно, в рамках узкого подхода, основанного только на количественных характеристиках, такое многогранное понятие, как устойчивое развитие, измерить невозможно хотя бы потому, что чрезвычайно трудно чисто математической или количественной информацией измерить ценность каждого фактора, от которого зависит устойчивость природных и общественных систем. Еще труднее обеспечить соизмеримость столь разнородных факторов для получения интегральных оценок. Положение усугубляется еще и тем, что многие характеристики по своему содержанию являются субъективными оценками, которые зависят от взгляда

дов и предпочтений конкретного человека, характера решаемой проблемы и места (в частности, страны или региона), где эта проблема решается.

Поэтому получить представление о состоянии устойчивости региона можно, оценивая характеристики отдельных подсистем (территориальных, отраслевых, субъектных), которые определяют качественное состояние всей соответствующей системы.

В результате проведенного исследования авторами предлагается следующая модификация схемы решения основных задач при помощи индикаторов и критериев их отбора, адаптированной к регионам.

1. Постановка целей:

➤ разработка концептуальных положений устойчивого развития региона;

➤ разработка приоритетных стратегических направлений для прогнозного периода развития региона.

2. Оценка места и роли региона в национальной экономике:

➤ межрегиональные отличия или сходства регионов, обладающих общими идентификационными признаками или имеющих общие стратегические цели, например, регионы Байкальской природной территории;

➤ место региона в системе территориального разделения труда федерального округа, экономических районов, зон и страны в целом;

➤ взаимоотношения регионов, особенно расположенных на границе с зарубежными странами, с целью определения возможностей их интеграционного развития.

При проведении идентификации и ранжирования индивидуальных индикаторов следует учитывать такие их характеристики как:

- важность — индикаторы отбирают полезную информацию о происходящих изменениях в системе с позиций достижения целей устойчивого развития;

- уникальность — индикаторы дают информацию, которая не дублируется и не пересекается с другими показателями;

- своевременность — индикаторы собираются и анализируются в сроки, необходимые для принятия решений;
- конфиденциальность — индикаторы, не требующие приватной или конфиденциальной информации, что может затруднить их предоставление для анализа.

На основании вышеизложенного сформулируем ключевые принципы формирования основных групп индикаторов устойчивого развития региона:

1. Достижение цели, степень приближения к которой фиксируется в каждый момент времени, что осуществляется с помощью получения информации на основе установления обратной связи.
2. Необходимость определения направлений положительных и тормозящих реакций в системе.
3. Учет природно-ресурсного, эколого-экономического и социального потенциалов.
4. Видение достигнутого положительного эффекта.
5. Соблюдение принципа иерархичности, прежде всего по пространственно-временной иерархии.
6. Суммирование положительных результатов в желаемом качестве и количестве.
7. Своевременный учет различных последствий.
8. Учет принципа адаптивности, то есть изменение в соответствии с накапливающимся опытом работы и целями.

Главное требование — индикаторы должны достаточно полно отражать региональный эколого-экономический процесс в достижении устойчивого развития по главным его составляющим: основные и вспомогательные экономические и производственные процессы, процессы жизнеобеспечения населения и природные процессы окружающей среды.

Таким образом, представление о состоянии устойчивости региона можно получить, оценивая характеристики отдельных структурных элементов при помощи индикаторов, построенных на основе приоритета экологического и социального императивов. Разработка индикаторов должна проводиться в соответствии с критериями и

требованиями, предлагаемыми авторами. Это позволит достаточно полно отражать процесс поступательного перехода региона в устойчивое (антиустойчивое) состояние. Индикаторы являются носителями необходимой информации, что имеет основополагающее значение для организации регионального мониторинга устойчивого развития.

1.3 Факторы воздействия на формирование устойчивого развития региона

Основной задачей формирования эффективного управления региональным развитием является отбор методов и способов воздействия (информационных, ресурсных), используемых в деятельности государственных органов управления. Неоднозначность и многопараметричность критериев требуют учета вероятностных факторов при оценке регулирующих воздействий на устойчивое развитие региона, позволяющего изменять (стабилизировать) сложившийся уровень жизни населения, стабилизировать состояние окружающей среды на основе варьирования его частных параметров.

Современная региональная политика различается по субъектам Российской Федерации. Различия между регионами в характере экономической политики их властей не могут не влиять на социально-экономическое развитие как непосредственно субъектов Федерации, так и экономики страны в целом. В связи с этим остановимся на определении «региональные особенности». Когда речь идет о наличии тех или иных различий и отличий регионов, то, как правило, подчеркивается мысль о том, что региональная политика должна проводиться дифференцировано по отношению к каждому региону, и что в основе дифференциации лежит то, что отличает один регион от других, т. е. региональные особенности.

Можно сделать ряд замечаний к определению «региональные особенности».

Во-первых, исследователи при использовании данного определения делают упор на «отличие», «различие»; это сразу осложняет

оценку условий, так как всегда требуется специфику данного региона сопоставлять с характеристиками других регионов, то есть затратить дополнительную исследовательскую энергию.

Во-вторых, упор на «отличие» снижает внимание к реальному потенциалу развития региона, а ведь это главное; регион в первую очередь должен равняться, а его отличия от других регионов определяют своеобразие этого развития.

В-третьих, и потенциал (факторы) развития региона, и их особенности не являются стабильными, они динамичны; и каждый отдельный фактор, и их совокупность могут иметь свое содержание и свое значение. Даже такая самая «стабильная» характеристика региона, как экономико-географическое положение, меняется во времени.

Наконец, понятие «региональные особенности» нельзя ассоциировать с регионом одного какого-либо ранга. Часто различия между регионами малого масштаба имеют большее значение, чем между крупными регионами. Кроме того, в практике региональных исследований сохраняет свое значение не только выявление специфики региона, но и сходства между ними, поиск своеобразных аналогий. Все вместе — и выявление различий, и поиск аналогий — включается в так называемый сравнительный метод исследования.

В процессе исследования пространственного (территориального) развития регионов важное место занимает определение основных факторов, под воздействием которых происходит формирование отраслевой и территориальной структур хозяйства региона. Наиболее общее определение самого понятия «фактор регионального развития» дано Э. Б. Алаевым: «это такой внутренний ресурс региона, который влияет на развитие (или требует изменения) отраслевой структуры на данной территории. Совокупность факторов регионального развития составляет потенциал регионального развития» [2, с. 243]. Исходя из сказанного, предстоит рассмотреть потенциал развития исследуемого региона с режимом особого природопользования, его сходство и отличие от других регионов для того, чтобы обосновать наиболее приемлемые направления по пути формирования устойчивого развития.

Допустив, что региональная политика является аналогом своеобразной структурированной системы, следует обозначить группы факторов, влияние или воздействие которых на объект исследования в данной работе рассматривается. Эти факторы формируются на двух уровнях: региональном (субфедеральном) и федеральном, и классифицируются как факторы прямого и косвенного воздействия. В группу факторов прямого воздействия входят: обеспеченность ресурсами, федеральное законодательство (международное право), состояние региона более высокого уровня. В группу факторов косвенного воздействия входят факторы межрайонного значения, внутривнутриполитические, международные, технологические.

К числу важнейших факторов, определяющих межрегиональные неравенства и отличия в динамике экономического развития, относится отраслевая структура. За годы экономических реформ промышленный спад в регионах, а затем и рост был неравномерен по отраслям. Наибольшие трудности испытывали регионы с высокой долей отраслей специализации, продукция которых потреблялась в основном на внутреннем рынке. К ним относятся отрасли машиностроения и легкой промышленности. Особенно остро эти проблемы сконцентрировались в сибирских регионах, где отрасли машиностроения производили в основном продукцию для ОПК.

В период после кризиса конца прошлого столетия отраслевой фактор также остается значимым. Но динамика производства по отдельным отраслям изменилась в сторону увеличения темпов роста предприятий пищевой и легкой промышленности, а также ряда производств машиностроения. Отличительной особенностью динамики отраслей экономики в посткризисный период стало заметное повышение роли пространственного фактора. Например, все более очевидным стало опережающее развитие западной и центральной частей страны по сравнению с восточной. В целом темпы роста экономики сибирских регионов и Дальнего Востока были ниже, чем на остальной территории страны.

Очень большую роль в динамичном развитии регионов играют объемы инвестиций в основной капитал. Оценка уровня экономиче-

ского развития регионов проводится, как правило, по показателю валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения. Чем выше данный показатель, тем выше и душевой объем инвестиций в основной капитал. И, таким образом межрегиональные различия в доле инвестиций в ВРП могут быть существенно менее значимыми, чем различия в самом ВРП.

Следующий фактор — экономико-географическое положение. Благоприятное воздействие этого фактора очевидно. Так, регионы, удаленные от внешних границ страны, оказались в менее благоприятном положении по сравнению с приграничными регионами. Низкая транспортная доступность и высокие тарифы на перевозки создают значительные трудности в экспортно-импортных операциях, тем самым резко снижая инвестиционную привлекательность. В свою очередь, для приграничных регионов большое значение имеет достигнутый уровень социально-экономического развития стран, с которыми они граничат.

Таким образом, среди важнейших факторов экономического развития регионов преобладающими являются: во-первых, отраслевая структура промышленного производства, и в целом хозяйства региона; во-вторых, группа факторов, фактически отражающих действие в России отношений центр-периферия, запад-восток.

В зависимости от источника возникновения факторы, формирующие региональную систему, подразделяются на факторы внутренние и внешние. Поскольку регулирование регионов является вероятностным процессом, то с изменением ситуации приоритетные факторы могут меняться. Поэтому в механизм регулирования включено поэтапное прогнозирование изменения региона, с последовательным повышением эколого-социальной ориентации посредством использования подходов моделирования изменений динамических систем. При этом прогнозирование осуществляется во взаимной увязке с различными группами факторов и степенью их вероятности и управляемости.

Структура факторов регионального устойчивого «зеленого» развития, представлена на рисунке 1.1.

Глава 1 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА



Рис. 1.1. Факторы устойчивого «зеленого» развития региона

Например, для оценки уровня благосостояния и социального благополучия применяются различные методики. Наиболее популярной является методика, разработанная экспертами Программы развития ООН (ПРООН), где в качестве обобщенной характеристики уровня жизни (благосостояния населения) используется индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП). ИРЧП представляет простую среднеарифметическую из трех индексов, отражающих различные аспекты уровня жизни населения.

Для российских регионов весьма важным показателем, характеризующим уровень региональной дифференциации, является отношение реальных денежных доходов к величине прожиточного минимума, динамика уровня потребления материальных благ и услуг, уровень образования, степень развития медицинского обслуживания и др.

Изменение демографической ситуации как критерий оценки характеризуется индексом жизненности, индексом депопуляции или индексом демографической напряженности, коэффициентами рождаемости, смертности и естественного прироста (убыли) населения региона.

Строгим фактором является этнокультурная ситуация, которая является одним из критериев устойчивого развития и выразителем эффекта проводимой региональной политики, так как нерациональная структура занятости коренного населения, оторванность коренных народов от традиционного уклада жизни ведут к повышению социальной напряженности. Для возрождения малочисленных народов, к ним в основном относятся северные народы России, необходимы целевые федеральные программы.

Значимым фактором регионального развития является качество трудового потенциала, формализуемое показателем эффективности. В частности, для проблемных регионов, обладающих относительно квалифицированной и потенциально высокопроизводительной рабочей силой, утративших значительную часть основного капитала из-за высокого морального износа, связанного с устойчивым изменением структуры рыночного спроса, возможности для динамично-

го развития более благоприятные по сравнению с отсталыми и слабо развитыми регионами. Отсталые регионы не обладают значительными запасами капитала и не отличаются высоким качеством трудовых ресурсов. Безработица помимо экономических потерь создает социальную напряженность, что проявляется, прежде всего, в усилении преступности. Поэтому решение проблемы занятости населения возможно при участии государства путем воздействия на профессиональную переориентацию рабочих через изменение качества рабочей силы.

Наряду с социально-экономическими факторами на уровень развития региона наибольшее воздействие оказывают именно природно-ресурсный и экологический факторы, что выражается в более высоких затратах на природоохранные мероприятия и общем удорожании производимой продукции в силу повышенных экологических требований ко многим видам производств. В ряде случаев особенность экологических проблем региона определяется особенностями отраслевой структуры экономики.

Промышленное освоение природных ресурсов в регионах с особым режимом природопользования, как правило, не имело и до сих пор не имеет принципиальных отличий в применяемых технологиях и технической оснащенности. В советский период шло форсированное освоение богатейших ресурсов Сибири; формирование хозяйственной структуры регионов осуществлялось по подобию создания сырьевых придатков центральных районов России.

Состав и структура природных объектов, а также «возможности» ассимиляционного потенциала в регионах с режимом особого природопользования различны, поэтому степень антропогенной нагрузки для каждого региона складывается под воздействием уровня использования экономического потенциала территории.

Например, для Байкальского региона характерно большое разнообразие, контрастность и своеобразие природных условий, в которых функционирует хозяйственный комплекс. Это связано с территорией региона, площадь которой большая с преобладанием горного рельефа, контрастными климатическими условиями и распро-

странением вечной мерзлоты. Специфика естественно-географических условий, характер пространственного распределения минеральных ресурсов и экономические возможности их освоения в значительной степени повлияли на хозяйственное развитие отдельных частей региона и формирование территориальной структуры.

Север Байкальского региона характеризуется особо суровыми погодными условиями, что осложняет адаптацию человека и требует строительства сооружений с высокими теплоизоляционными свойствами. Южная часть региона относительно освоена и заселена, чему способствовало выгодное экономико-географическое и транспортное положение, более благоприятные природные условия. Это обусловило развитие здесь широкого спектра промышленных отраслей, имеющих местное, общерегиональное и общероссийское значение. Оценивая природные условия региона для жизни населения, необходимо отметить, что территория региона расположена в резкоконтинентальном климатическом поясе и отличается горным рельефом. Широко распространены обширные межгорные котловины, которые накладывают отпечаток на все природные процессы.

В число факторов, влияющих на повышенный уровень затрат из-за влияния природно-экологического фактора в регионе, входят:

- удорожание стоимости строительства в связи с наличием многолетней мерзлоты;
- увеличение стоимости строительства в связи с повышенной сейсмичностью районов, особенно прилегающих непосредственно к озеру Байкал;
- повышенные транспортные расходы в связи с удаленностью от центральных районов страны;
- повышенные затраты на природоохранные цели;
- общий высокий удельный вес природоохранных затрат в себестоимости выпускаемой продукции.

Для оценки регулирующих воздействий на устойчивое развитие региона, выполнения целевых установок и качества управления во временном интервале целесообразно использовать систему индикато-

торов. Процесс трансформации регулирующих воздействий на устойчивое развитие региона предполагает отбор методов и способов воздействия, используемых для решения проблем прогрессивной социально-экономической и экологической устойчивости.

Общеизвестно, что нельзя управлять тем, что не описано количественно. Поэтому для оценки достижения целей устойчивого развития региона следует применять индикаторы, изменение которых в зависимости от поставленных целей и задач исследования позволят оценить эффективность регулирующих воздействий. В практике измерения динамики индикаторов сложилось несколько подходов. Наибольшее распространение получил метод измерения динамики, основанный на расчете отношений существующего уровня индикатора к оптимальному, нормативному, среднему либо базисному. Такой расчет показывает степень позитивности происходящих перемен в регионе, может быть использован для сравнения данного региона с другими регионами.

Механизм региональной политики региона, увязывающий социально-экономическую ответственность государственных структур и хозяйственный интерес хозяйствующих субъектов, формируется под воздействием следующих факторов:

- нормативно-законодательная база, сформированная законодательно-правовыми актами Федерации, обязательными для исполнения на уровне региона;
- достигнутый уровень развития, его особенность;
- достигнутый уровень выполнения целей и задач достижения устойчивого развития.

Итоговой оценкой регулирующих воздействий предполагается считать отклонение от заданного (стартового), установленного на определенный период уровня целевых индикаторов. Эта задача решается путем построения прогноза индикаторов, данные прогноза позволяют научно обоснованно использовать позитивный и негативный информационный опыт предшествующих воздействий на устойчивое развитие.

Решение емких задач, связанных с регулированием развития региона в реальных условиях, имеет следующую особенность. При формировании управляющего воздействия лица, принимающие решения, выступают в роли экспертов, для этого им необходимо приложить свои знания, опыт анализа ситуации так, чтобы выявить наиболее приемлемый вариант используемого метода регулирования в конкретный момент времени и конкретно сложившихся условиях. Для этого необходимо исследовать динамику изменения комплекса многообразных факторов различной природы. На основе выявленных факторов установить взаимосвязь и взаимообусловленность целевых индикаторов для оценки современного эколого-экономического состояния региона. Для этого зачастую приходится в рабочем режиме исследовать динамику изменения комплекса многообразных факторов различной природы. От того, насколько качественно будет исследована динамика целевых индикаторов, существенно зависит правильность окончательного выбора регулирующего воздействия.

Таким образом, вышеизложенные положения к оценке факторов, влияющих на устойчивое развитие региона придадут механизму региональной политики целенаправленность и корректность в части эколого-социо-экономической ответственности государственных органов управления.

Глава 2
ОСОБЕННОСТИ
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

2.1 Особенности и тенденции развития Байкальского региона

Байкальский регион занимает в России исключительное место, обусловленное озером Байкал и природными особенностями. Бассейн озера Байкал по своему географическому и геополитическому положению, природным ресурсам, экономическим, этническим и культурным особенностям, является центральным стратегическим регионом на востоке России. В целях охраны уникальной экологической системы озера Байкал в пределах Байкальской природной территории (БПТ) установлен особый режим хозяйственной деятельности, осуществляемый в соответствии с принципами ненарушения уникальной экологической системы озера Байкал и его природных ландшафтов, и сбалансированности в решении социально — экономических задач, основанных на принципах сохранения экологического баланса. Байкальская природная территория в пределах ее Российской части охватывает Республику Бурятия (62,7 %), Иркутскую область (13,8 %) и Забайкальский край (12,9 %).

Озеро Байкал и Байкальская природная территория имеют особый статус, закрепленный не только на федеральном, но и на мировом уровне как Участок мирового природного наследия ЮНЕСКО (1996 г.), в соответствии с требованиями Конвенции об охране Всемирного культурного и природного наследия, принятой 16 ноября 1972 г. Генеральной конференцией ООН по вопросам образования, науки и культуры. В настоящее время основным документом, регламентирующим хозяйственную деятельность на БПТ, является Федеральный закон «Об охране озера Байкал» (от 01.05.1999 г. №

94-ФЗ). Площадь водного зеркала озера Байкала 31500 км². Ядром Байкальского региона является БПТ.

Своеобразие Байкальского региона определяется богатством природных ресурсов, удобным транзитным положением [23] в центре азиатской части России, а также этнокультурными особенностями народов, проживающих на территории; здесь находится центр буддизма России.

В сложившейся ситуации, с одной стороны, назрела острая необходимость ускоренного экономического развития Байкальского региона, с другой — проблема сохранения чистоты озера Байкал.

В достижении устойчивого развития, эффективного использования и воспроизводства природных ресурсов, защита окружающей среды становится важнейшим требованием для развития любого производства. В Байкальском регионе промышленное производство является ведущей отраслью, и основным фактором, определяющим перспективные направления развития производственно-хозяйственной деятельности территории, является наличие озера Байкал.

Иркутская область. Площадь 774,8 тыс. км². Население составляет 2391,2 тыс. чел. (на 1 января 2020 года). В структуре валового регионального продукта (ВРП) основными видами экономической деятельности являлись: добыча полезных ископаемых — 31,5 %; обрабатывающие производства — 10,9 %; транспортировка и хранение — 9,8 %; торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов — 8,3 %; строительство — 6,0 %; обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха — 5,5 %. В объеме инвестиций в основной капитал 60,5 % заняли собственные средства, 39,5 % — привлеченные средства. Объем финансовых вложений, поступивших в экономику области, составил 1219245 млн руб. Сальдо прямых иностранных инвестиций, по данным Банка России, составило 135 млн долл. США.

Индекс промышленного производства по сравнению с 2018 г. составил 100,4 %, по видам экономической деятельности: «добыча полезных ископаемых» — 99,3 %, «обрабатывающие производства»

— 100,7 %, «обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» — 108,6 %, «водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» — 84,6 %.

В объеме отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по добыче полезных ископаемых область занимает 9 место в России (в федеральном округе — 3), по обрабатывающим производствам — 28 (5), по обеспечению электрической энергией, газом и паром; кондиционированию воздуха — 11 (2), по водоснабжению; водоотведению, организации сбора и утилизации отходов, деятельности по ликвидации загрязнений — 23 (4).

На долю области приходится почти четверть производства в стране целлюлозы, заметная часть — пиломатериалов, более трети объема производства соли пищевой выварочной и пятая часть — соли пищевой молотой.

В сельском хозяйстве на юге области выращивают зерновые и кормовые культуры, картофель; развиты молочно-мясное скотоводство, овцеводство и птицеводство. В северных районах преобладает оленеводство, пушной промысел, звероводство. Оборот розничной торговли составил 384,5 млрд руб., или 105,0 % (в сопоставимых ценах) к 2018 г. По уровню оборота розничной торговли на душу населения область заняла 67 место в Российской Федерации (в 2018 г. — 73 место). В структуре оборота розничной торговли удельный вес пищевых продуктов, включая напитки, и табачных изделий составил 47,0 %, непродовольственных товаров — 53,0 % (в 2018 г. — соответственно 46,3 % и 53,7 %). Оборот общественного питания составил 17,3 млрд руб., или 108,3 % (в сопоставимых ценах) к 2018 г. Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций составил 325802 млн руб. Внешнеторговый оборот области составил 8652,9 млн долл. США, в том числе экспорт — 7007,0 млн долл. США, или 100,2 % к уровню 2018 г., импорт — соответственно 1645,9 млн долл. США и 93,0 % [64].

Республика Бурятия. Площадь 351,3 тыс. км², численность населения 985,9 тыс. чел. (на 1 января 2020 г.). В структуре ВРП основными видами экономической деятельности являлись: торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов — 12,6 %; транспортировка и хранение — 10,8 %; обрабатывающие производства — 9,9 %; государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение — 9,9 %; образование — 7,4 %; деятельность в области здравоохранения и социальных услуг — 7,3 %.

В объеме инвестиций в основной капитал 43,4 % заняли собственные средства, 56,6 % — привлеченные средства. Объем финансовых вложений, поступивших в экономику республики, составил 43527 млн руб. Сальдо прямых иностранных инвестиций, по данным Банка России составило 59 млн долл. США.

Индекс промышленного производства по сравнению с 2018 г. составил 112,1 %, по видам экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых» — 126,8 %, «Обрабатывающие производства» — 113,2 %, «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» — 91,3 %, «Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» — 94,0 %.

В объеме отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по добыче полезных ископаемых республика занимает 33 место в России (в федеральном округе — 5), по обрабатывающим производствам — 67 (5), по обеспечению электрической энергией, газом и паром; кондиционированию воздуха — 57 (6), по водоснабжению; водоотведению, организации сбора и утилизации отходов, деятельности по ликвидации загрязнений — 70 (8).

Сельское хозяйство республики специализируется на выращивании зерновых и кормовых культур, картофеля, овощей. Развиты мясомолочное животноводство, овцеводство, козоводство, а также свиноводство и коневодство. Оборот розничной торговли составил 189,1 млрд руб., или 101,0 % (в сопоставимых ценах) к 2018 г. По

уровню оборота розничной торговли на душу населения республика так же, как и в 2018 г., заняла 43 место в Российской Федерации. В структуре оборота розничной торговли удельный вес пищевых продуктов, включая напитки, и табачных изделий составил 52,1 %, непродовольственных товаров — 47,9 % (в 2018 г. — соответственно 51,3 % и 48,7 %). Оборот общественного питания составил 11,4 млрд руб., или 104,4 % (в сопоставимых ценах) к 2018 г. Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций составил 20122 млн руб. Внешнеторговый оборот республики составил 1006,3 млн долл. США, в том числе экспорт — 910,5 млн долл. США, или 95,8 % к уровню 2018 г., импорт — соответственно 95,8 млн долл. США и 91,1 % [64].

Забайкальский край. Площадь 431,9 тыс. км², численность населения — 1059,7 тыс. чел. (на 1 января 2020 г.). В структуре ВРП в 2018 г. основными видами экономической деятельности являлись: транспортировка и хранение — 18,4 %; добыча полезных ископаемых — 15,0 %; торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов — 10,3 %; государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение — 9,6 %; деятельность по операциям с недвижимым имуществом — 7,7 %; деятельность в области здравоохранения и социальных услуг — 7,3 %.

В объеме инвестиций в основной капитал 40,5 % заняли собственные средства, 59,5 % — привлеченные средства. Объем финансовых вложений, поступивших в экономику края, составил 209453 млн руб. Сальдо прямых иностранных инвестиций, по данным Банка России составило 4 млн долл. США.

Индекс промышленного производства по сравнению с 2018 г. составил 105,6 %, по видам экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых» — 107,9 %, «Обрабатывающие производства» — 106,3 %, «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» — 101,6 %, «Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» — 87,1 %. В объеме отгружен-

ных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по добыче полезных ископаемых край занимает 22 место в России (в федеральном округе — 3), по обрабатывающим производствам — 75 (10), по обеспечению электрической энергией, газом и паром; кондиционированию воздуха — 49 (5), по водоснабжению; водоотведению, организации сбора и утилизации отходов, деятельности по ликвидации загрязнений — 69 (7).

Край к востоку от озера Байкал является крупным сельскохозяйственным регионом, специализированным на тонкорунном овцеводстве. Развита мясомолочное и мясное животноводство, свиноводство, птицеводство. Имеет место растениеводство; основные посевные площади сосредоточены в центральных, южных и юго-восточных районах. В горнотаежных и северных районах развит охотничий промысел.

Оборот розничной торговли составил 173,5 млрд руб., или 100,7% (в сопоставимых ценах) к 2018 г. По уровню оборота розничной торговли на душу населения край так же, как и в 2018 г. занял 63 место в Российской Федерации. В структуре оборота розничной торговли удельный вес пищевых продуктов, включая напитки, и табачных изделий составил 50,8 %, непродовольственных товаров — 49,2 % (в 2018 г. — соответственно 49,8 % и 50,2 %). Оборота общественного питания составил 9,9 млрд руб., или 108,5 % (в сопоставимых ценах) к 2018 г. Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций составил 33089 млн руб. Внешнеторговый оборот края составил 1011,3 млн долл. США, в том числе экспорт — 633,4 млн долл. США, или 146,0 % к уровню 2018 г., импорт — соответственно 377,9 млн долл. США и 68,9 % [64].

При ретроспективной оценке развития хозяйства Байкальского региона за прошедшие годы конца XX столетия необходимо учитывать, что территориальная специализация страны формировалась продолжительное время, причем экономическое и геополитическое пространство было совершенно иным. Центр регулировал все мате-

риальные, финансовые и трудовые потоки, при этом все возможности по реализации крупных хозяйственных проектов были сосредоточены в едином государственном органе — Госплане СССР. Кроме того, в условиях существования государственной экономики экономические рычаги использовались только в директивном порядке и не носили стимулирующего характера.

В этот период были поставлены задачи формирования единого экономического пространства, направленного на организацию общественного производства в виде единого территориального народно-хозяйственного комплекса, где минимизация общих затрат производилась за счет централизации размещения производительных сил, в соответствии с основными принципами размещения социалистического производства. В 1980-е годы прошлого столетия в числе главных приоритетных задач стояли обеспечение сдвига хозяйственных комплексов на Урал и в Сибирь и гарантирование самодостаточности экономики страны, ее независимости от внешних влияний и пр.

Таким образом, советский период характеризовался несколькими важнейшими этапами развития промышленности Байкальского региона, вследствие реализации модели прямого государственного участия в региональном развитии. Здесь следует особо отметить, что основные экономические проблемы решались в основном в ущерб решения задач социального и экологического направления, так как основные приоритетные ориентиры были связаны с укреплением потенциала экономики, а социальные и экологические составляющие служили его ресурсом.

В современных условиях складывается принципиально иная ситуация, обусловленная особенностями и характером социально-экономического развития регионов. При этом по оценкам ведущих экономистов сырьевая направленность развития экономики сохранится на ближайшие десятилетия. Соответственно доминирующий сейчас собственно экономический расчет будет иметь продолжительный период, так как у Центра крупных материальных и финансовых ресурсов для оптимизации территориальных пропорций и

осуществления крупномасштабных региональных программ нет и в обозримом будущем, видимо, не скоро предвидится. Все это необходимо учитывать при оценке перспектив устойчивого развития региона.

В настоящее время регионы, входящие в состав Байкальского региона по уровню социально-экономического развития, занимают промежуточное место между средними и наиболее слабыми регионами страны. По данным рейтинга регионов РФ по качеству жизни в 2017 г. Бурятия заняла 76 место из 85 субъектов федерации, опустившись на строчку ниже по сравнению с 2015 и 2016 гг.; Иркутская область — 69 место и Забайкальский край — 81 место. В 2019 г. Бурятия занимала 77 место из 85 субъектов, Иркутская область поднялась на 63 место, Забайкальский край на 82 место.

В таблице 2.1 представлены сравнительные показатели социально-экономического развития, определяющие место Республики Бурятия и Забайкальского края в составе Российской Федерации и Дальневосточного федерального округа (ДФО), и Иркутской области в составе Сибирского федерального округа (СФО). Как видно из данных таблицы, низкие показатели (ниже общероссийского и ДФО уровней) показали Республика Бурятия и Забайкальский край. Резкое отставание по показателям ВРП на душу населения, среднему душевому доходу, инвестициям в основной капитал на душу населения коррелируют с высоким уровнем безработицы не только к общероссийскому уровню (в 2 раза), но и в рамках ДФО (в 1,5 раза).

Республика Бурятия и Забайкальский край относятся к проблемным регионам с дотационной экономикой и многолетним дефицитом инвестиций. По показателю ВРП на душу населения лучшие показатели у Иркутской области, 17 позиция в рейтинге регионов; опережает ведущие регионы, к которым традиционно относятся Красноярский край и Кемеровская область, благополучие которых обеспечивается экспортно-ориентированной сырьевой экономикой. Иркутская область в свою очередь, несмотря на показатели безработицы, превышающие общероссийский уровень и уровень СФО

Глава 2 ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

имеет высокие показатели по инвестициям в основной капитал на душу населения.

Таблица 2.1
Социально-экономические показатели в 2019 г.

Регион	ВРП на душу населения, тыс. руб.	Средне-душевые денежные доходы населения (месяц), руб.	Уровень безработицы, в %	Инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб.
<i>Российская Федерация</i>	646,14	35338	4,6	131,7
<i>Дальневосточный федеральный округ (ДФО)</i>	730,11	37949	5,9	203,05
Республика Бурятия	290,3	25268	9,2	73,97
Забайкальский край	343,03	25750	9,3	90,5
Отношение показателей РБ к ДФО, %	39,8	66,6	155,9	36,4
Отношение показателей Забайкальского края к ДФО, %	47,0	67,9	157,6	44,6
Отношение показателей РБ к РФ, %	44,9	71,5	200,0	56,2
Отношение показателей Забайкальского края к РФ, %	53,1	72,9	202,2	68,7
<i>Сибирский</i>	535,32	27198	6	104,16

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Регион	ВРП на душу населения, тыс. руб.	Средне-душевые денежные доходы населения (месяц), руб.	Уровень безработицы, в %	Инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб.
<i>федеральный округ (СФО)</i>				
Иркутская область	645,52	26306	6,6	153,15
Отношение показателей Иркутской области к СФО, %	120,6	96,7	110,0	147,0
Отношение показателей Иркутской области к РФ, %	99,9	74,4	143,5	116,3

Источник: составлена с использованием [65], а также собственных расчетов авторов

В работе проведен анализ динамики основных показателей социально-экономического развития Байкальского региона (рис. 2.1–2.4). В 2019 г. по сравнению с предыдущим 2018 г. в регионе наблюдался рост по всем исследуемым показателям. Все три субъекта показали высокие темпы роста, превышающие среднероссийские показатели ВРП на душу населения; по росту инвестиций на душу населения за последний год лидирует Республика Бурятия (50% к предыдущему году). В то же время необходимо отметить, что сам по себе рост главного результирующего показателя не является свидетельством благоприятно складывающейся ситуации в регионах. В современных условиях успехи российской экономики напрямую зависят от ряда конъюнктурных факторов, в число которых входят высокие темпы добычи природного сырья и последующая продажа их на мировых рынках минеральных ресурсов.

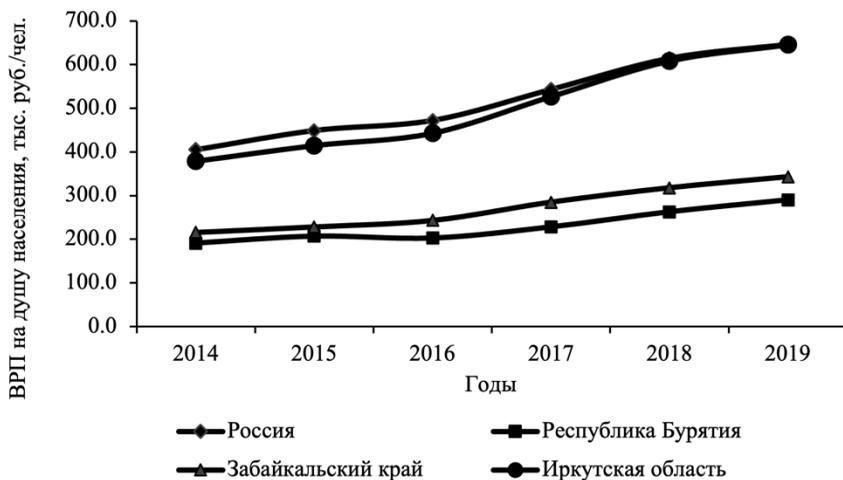


Рис.2.1. ВРП на душу населения за 2014–2019 гг.

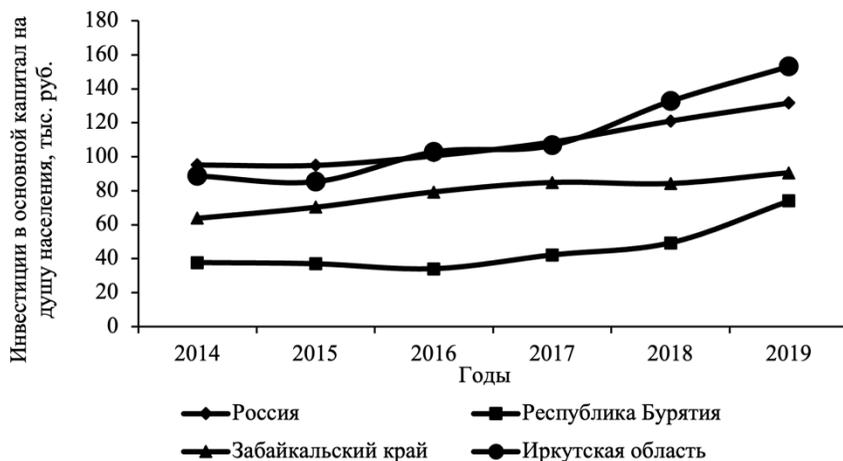


Рис. 2.2. Инвестиции в основной капитал на душу населения за 2014–2019 гг.

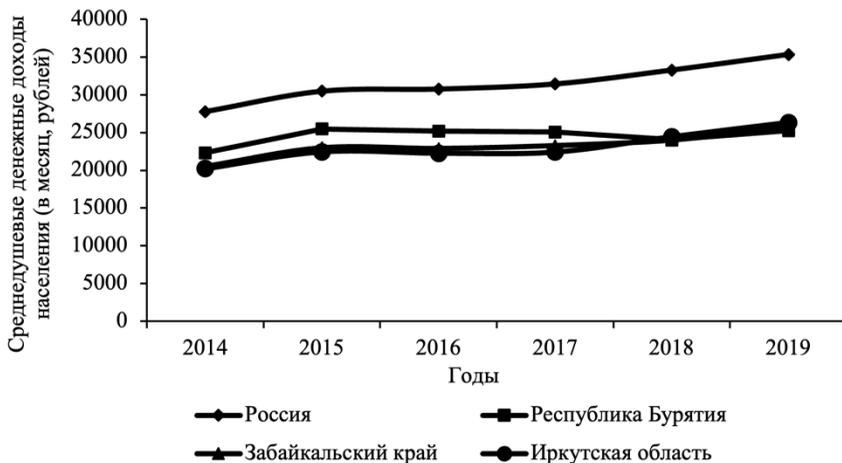


Рис.2.3. Среднедушевые денежные доходы населения за 2014–2019 гг.

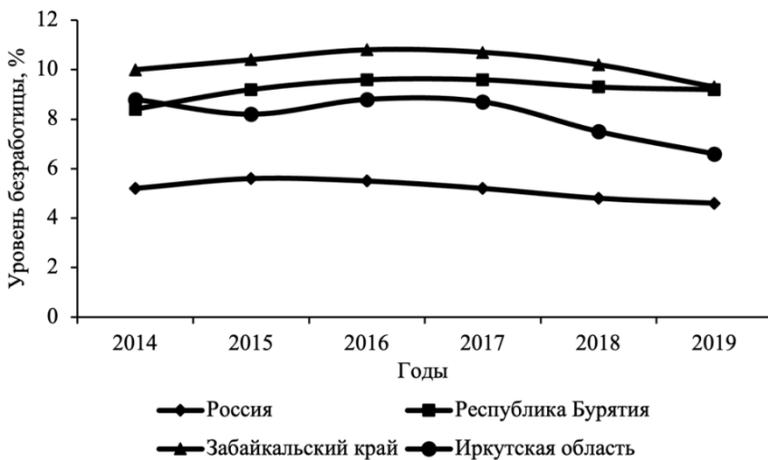


Рис. 2.4. Уровень безработицы за 2014–2019 гг.

В 2019 г. по инвестициям в основной капитал на душу населения (рис. 2.2) среди субъектов федерации первое место в списке из представителей Байкальского региона занимала Иркутская область (16), Забайкальский край — срединное положение (48), и замыкающее место Республика Бурятия (57).

Как известно, сибирские регионы характеризуются высокой дифференциацией по уровню жизни населения. Одним из основных параметров, характеризующих уровень жизни населения, является объем денежных доходов. За период 2017–2019 гг. (рис. 2.3) во всех субъектах, входящих в состав Байкальского региона, наблюдался незначительный рост денежных доходов населения, при этом динамика среднедушевых денежных доходов региона повторяла динамику среднероссийского показателя. Например, Республика Бурятия в рейтинге субъектов РФ по среднедушевым доходам по состоянию на 2019 г. занимала 60 место, в 2017 г. — 46, 2014 г. — 44 и в 2012 г. — 55. Из 8 федеральных округов по данному показателю СФО занимает последнее 7 место, а ДФО, в состав которого входит Республика Бурятия и Забайкальский край на 2 месте. При этом Бурятия в 2019 г. занимала самую низкую строчку из всех регионов ДФО, а Забайкальский край предпоследнюю — 55 место. В структуре денежных доходов населения заработная плата является основным источником доходов для большинства жителей страны. Так, в Республике Бурятия в 2019 г. ее доля составляла 59,7%, в Забайкальском крае — 69 и в Иркутской области — 62%. В среднем по России на долю заработной платы в структуре денежных доходов приходилось 57,7%.

Анализируя динамику уровня безработицы (рис. 2.4), следует отметить, что в целом по Байкальскому региону данный показатель превышает среднероссийский. По итогам 2019 г. в Республике Бурятия уровень безработицы был в 2,0 раза выше среднероссийского, в Забайкальском крае — также в 2,0 раза и в Иркутской области — в 1,4 раза. Например, в рамках государственной программы Республики Бурятия «Экономическое развитие и инновационная экономика» на 2014–2024 годы, утвержденной Постановлением Правитель-

ства Республики Бурятия от 31.05.2013 № 272, реализуется подпрограмма «Содействие занятости населения», охватывающая весь комплекс мер активной политики занятости, но, тем не менее, уровень безработицы остается еще высоким.

Для оценки социальной составляющей экономического развития региона, как правило, используются показатели, учитывающие качество жизни населения. В таблице 2.2 и на рисунках 2.5, 2.6 представлены индикаторы социального развития России и Байкальского региона за 2010–2019 гг.

За прошедший период в регионе наблюдается тенденция к снижению соотношения средней заработной платы по сравнению с их средним размером в России (табл. 2.2).

Таблица 2.2
Соотношение средней заработной платы регионов
с их средним размером в России, %

Регионы	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Соотношение средней заработной платы регионов с их средним размером в России, %								
Российская Федерация	100	100	100	100	100	100	100	100
Республика Бурятия	85,9	86,7	85,3	83,4	81,6	82,3	82,4	81,7
Забайкальский край	89,13	90,9	90,2	90,9	88,9	88,9	93,2	91,7
Иркутская область	97,7	97,1	96,6	96,1	96,7	97,2	97,5	96,9

Источник: составлено по данным [65]

На графике (рис. 2.5) наглядно представлена динамика изменения численности населения региона с денежными доходами ниже прожиточного минимума. Начиная с 2011 по 2013 г. наблюдалась положительная динамика сокращения бедности населения Байкальского региона, но с 2014 г. был отмечен рост в Республике Бурятия

и Забайкальском крае, и в последующие годы эта тенденция сохранилась. В 2019 г. численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума в Бурятии составляла 20,1% (от общей численности населения республики), соответственно 21,5% и 17,6% в Забайкальском крае и Иркутской области.

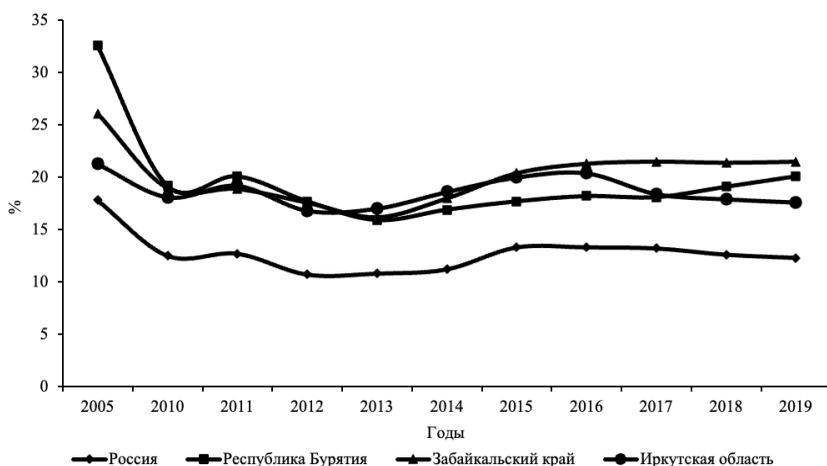


Рис. 2.5. Численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума (% от общей численности населения региона)

Следующий показатель, характеризующий социальную дифференциацию в обществе, коэффициент Джини (рис. 2.6). Данный показатель обычно используют для отслеживания динамики неравномерности распределения доходов между жителями региона.

Результаты проведенного анализа показали, что степень расслоения населения Байкальского региона по уровню доходов за прошедший период снизилась. Например, по итогам 2019 г. значение коэффициента Джини по сравнению со среднероссийским показателем ниже в среднем на 11 %. В целом средний темп снижения по трем субъектам за период 2010–2019 гг. составил 10,2 %, и это можно отметить как положительный факт.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

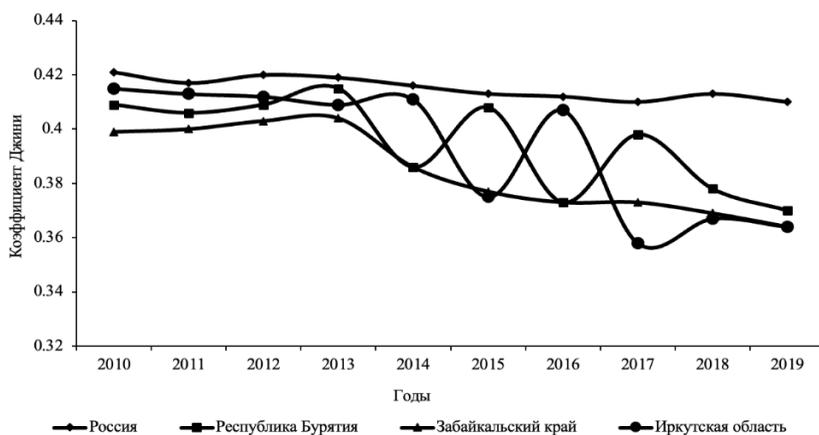


Рисунок 2.6 — Коэффициент Джини

Инвестиции играют большую роль в экономическом развитии регионов. В таблице 2.3 представлена динамика объемов инвестиций в основной капитал РФ и субъектов федерации входящих в состав Байкальского региона.

В последние годы по субъектам Байкальского региона наблюдается рост инвестиций, и в целом они повторяют общероссийскую динамику.

Таблица 2.3

Инвестиции в основной капитал, (млн руб.)

Регионы	2005	2010	2015	2018	2019
Российская Федерация	3 611 109	9 152 096	13 897 188	17 782 012	19 329 038
Республика Бурятия	9 606	33 569	36 220	48 527	72 831
Забайкальский край	17 402	44 825	76 282	90 012	96 182
Иркутская область	36 675	119 395	206 075	318 787	366 724

Источник: составлено по данным [65]

Инвестиции являются важным фактором, оказывающим ключевое влияние на улучшение экологической ситуации, в решении задач на пути достижения устойчивого развития регионов. Сложившаяся практика показывает, что средств, которые выделяет бюджет, сами предприятия, далеко недостаточно в преломлении негативных тенденций, сложившихся в системе охраны окружающей природной среды в целом, и особенно, если речь идет о сохранении уникального водного объекта — оз. Байкал. В связи с этим необходимо осуществить комплекс мер, направленных на активизацию инвестиционных процессов, в том числе за счет привлечения средств из-за рубежа. После кризисного 2014 г. в Байкальском регионе наблюдался спад притока иностранных инвестиций, однако в последние годы ситуация стала улучшаться, и в 2019 г. приток иностранных инвестиций в Республику Бурятия составил 199 млн долл., что в 7 раз больше, чем в предыдущем. В Забайкальском крае произошло снижение с 178 млн долл. до 112 млн долл. или на 37 %; в Иркутской области наблюдался рост с 328 млн долл. в 2018 г. до 581 млн долл. в 2019 г.

Рассмотрим на примере Республики Бурятия показатели инвестиций в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды (табл. 2.4).

Представленные в таблице 2.4 показатели инвестиций в основной капитал на охрану окружающей среды свидетельствуют о достаточно резких изменениях темпов их роста за последние годы. В целом по республике за анализируемый период складывалась достаточно неравнозначная ситуация с инвестированием на природоохранные мероприятия. Наибольший объем капитальных вложений, направленных на экологические цели, наблюдался в 2014 г. и составил 623 млн руб.; в 2018 г. произошло незначительное их увеличение на фоне общего падения объема инвестиций. В структуре инвестиций (2019 г.) доля на охрану водных ресурсов составила 80,7 %, т.е. максимальная за весь анализируемый период.

Таблица 2.4

Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование ресурсов Республики Бурятия (млн руб.)

Показатели	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды, % к ВРП	0,179	0,338	0,147	0,196	0,099	0,182	0,08
Инвестиции в основной капитал — всего	161,3	623,8	298,8	391,4	223,1	472,1	229,2
из них на:							
охрану и рациональное использование водных ресурсов	23,4	17,6	9,8	210	20,6	11,9	185
охрану атмосферного воздуха	59,9	39,2	40	–	59	–	–
охрану и рациональное использование земель	68,9	175	109,4	120,7	12,65	–	–
другие мероприятия	1,5	372,8	129,3	33,8	130	–	–

Источник: составлено по данным [53]

Далее, на рисунке 2.7 показана структура инвестиций в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды в 2013 г. и 2020 г. (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Структура инвестиций в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Республике Бурятия в 2013 г. и 2020 г.

Как уже отмечалось выше, за прошедший период произошли резкие структурные сдвиги в инвестициях, направленных на экологические цели. Например, в 2020 г. на 36,9 млн руб. по сравнению с 2013 г. увеличились инвестиции на охрану и рациональное использование водных ресурсов, или более, чем в 1,5 раза. При этом доля инвестиций на природоохранные цели в структуре ВРП сократилась в 2 раза. Существенно сократились капитальные затраты на охрану воздуха. Основная доля инвестиций в 2020 г. была направлена на охрану и рациональное использование земель, что составило в 2020 г. 415 млн руб., и по сравнению с 2013 г. произошло снижение на 1,5 млн руб.

В Байкальском регионе экономическая ситуация в большей или меньшей степени связана с разработкой и вовлечением в хозяйственный оборот имеющихся природных ресурсов. В прошлый период в результате ускоренных темпов промышленного производ-

ства и интенсификации сельского хозяйства, резко возросла антропогенная нагрузка на окружающую природную среду. Байкальский регион не явился исключением, при этом темпы роста промышленного производства по ряду лет опережали среднесоюзные, и регион развивался достаточно динамично. К этому же периоду относятся и возникновение «Байкальской проблемы» (60-е годы прошлого столетия). В связи с ускоренным развитием производительных сил в бассейне озера Байкал начали проявляться, все более ясно и четко, явления деградации отдельных природных комплексов. Но завершающим апогеем недаленовидной экологической политики государства явилось решение о строительстве двух комбинатов целлюлозно-бумажной промышленности Байкальского и Селенгинского. После ввода в эксплуатацию Байкальского ЦБК (целлюлозно-бумажный комбинат) в ряде официальных документов содержались уже предложения о выделении озера Байкал и прилегающих территорий в специальную водоохранную зону с особым режимом, обеспечивающим рациональное использование природных ресурсов региона и одновременное гарантированное сохранение высокого качества воды Байкала. Фактически это было первым исходным предложением для формирования в последующие годы режима особого хозяйствования (приложение 2).

С тех пор правительство приняло десятки различных решений, направленных на снижение антропогенных нагрузок на экосистему Байкала и его загрязнения. Например, были введены более жесткие нормативы сбросов и выбросов вредных веществ промышленными предприятиями; в жилищно-коммунальном хозяйстве — режим дополнительной доочистки сточных вод на очистных сооружениях; увеличены территории с особым режимом лесопользования — особо охраняемые природные территории, водоохранной зоны, лесов 1 группы, особо ценных лесных массивов, где запрещены или ограничены рубки главного пользования. Запрещена также перевозка древесины по оз. Байкал в плотках-сигарах. В сельском хозяйстве введен запрет на использование применения минеральных удобрений

ний и средств защиты растений, или их ограниченное использование, в целях обеспечения чистоты и качества байкальской воды.

Современный период характеризуется тем, что для решения проблем экологического характера в основном используются технические и технологические возможности. Эти средства являются достаточно эффективными на определенном отрезке времени, но они не могут решить в целом накопившиеся эколого-экономические проблемы, тем более в развитии хозяйств регионов на пути к достижению целей устойчивости.

Данная проблема может быть решена только при комплексном подходе к анализу всей совокупности экономических, экологических и социальных процессов, что даст возможность не только наметить основные мероприятия по достижению конкретных целей эколого-сбалансированного развития, но и управлять самим процессом возникновения негативного техногенного воздействия. При этом большое значение имеет изменение направлений в развитии отраслевой и территориальной структур хозяйств регионов в сторону усиления экологизации воспроизводственных процессов.

В то же время, следует отметить, что использование информационных технологий, оптимизация старых и создание новых бизнес-процессов, могут повысить и обеспечить конкурентоспособность региона. Повышение эффективности использования энергии и увеличение использования возобновляемой энергии обеспечит предоставление конкурентоспособной электроэнергии наряду с использованием новейших источников энергии. При этом следует учесть, что инвестиции в «зеленые» технологии должны быть направлены в отрасли, которые могут повысить энергоэффективность, в частности, коммунальное хозяйство, промышленность и транспорт, а также на развитие возобновляемых источников энергии. По рекомендации ЮНЕП инвестиции обязательно направляются на утилизацию отходов, инфраструктуру общественного транспорта и в ряд секторов, основанных на использовании природного капитала, внедрение технологий, отвечающие современным экологическим стандартам и модернизацию производственных мощностей.

2.2 Современное состояние природно-ресурсной базы Байкальского региона

Региональный уровень регулирования природоохранной деятельности и использования природных ресурсов обусловлен наличием ряда социально-экономических проблем, которые необходимо решать на конкретной территории с учетом условий и особенностей, присущих каждому субъекту федерации. Известные российские экономисты В.Н. Лексин и А.Н. Швецов, подчеркивая разнообразие «конкретных действий в сфере государственного регулирования территориального развития», отмечали, что «все они могут быть сведены в три основных блока механизмов: федеральные целевые программы решения проблем регионального развития; бюджетное регулирование отношений между Российской Федерацией, субъектами федерации и муниципальными образованиями; установление на территориях отдельных субъектов федерации или муниципальных образований временных особых правовых режимов регулирования определенных видов деятельности, осуществляемых на этих территориях» [45].

Поэтому эффективное управление природно-ресурсным потенциалом восточных территорий, в число которых входит Байкальский регион, возможно только при полной, систематизированной информации о природных ресурсах: их количестве, качестве и экономической оценке. Это обусловлено наличием значительного минерально-сырьевого, лесного и водного потенциалов Байкальского региона, что является: во-первых, абсолютным конкурентным его преимуществом по сравнению с другими регионами; во-вторых, особый режим природопользования накладывает определенные ограничения на развитие многих видов хозяйственной деятельности, в том числе и на пользование природными ресурсами. В связи с этим необходимо принять меры, направленные на разрешение существующих противоречий в системе природопользования, разработать механизм регулирования устойчивого развития региона, направленного на экологически ориентированные возможности

развития экономики с интеграцией принципов зеленой экономики, что позволит Байкальскому региону динамично и успешно развиваться.

Рассмотрим современное состояние природно-ресурсной базы Байкальского региона.

Минерально-сырьевые ресурсы Республики Бурятия. Бурятия обладает разнообразным минерально-сырьевым потенциалом, некоторые месторождения составляют уникальную часть национального богатства страны. К настоящему моменту на ее территории выявлено более 700 различных по генезису месторождений полезных ископаемых, более 600 из которых учтены государственным балансом России, а также территориальным балансом Республики Бурятия. Это месторождения золота, вольфрама, урана, полиметаллов, молибдена и бериллия, олова, несколько месторождений медно-никелевого и алюминиевого сырья. Высокая доля запасов цветных и редких металлов Бурятии в общих запасах страны, предопределила включение минерально-сырьевого сектора экономики в число приоритетных направлений развития республики. Стоимость разведенных балансовых запасов полезных ископаемых Бурятии превышает 212,9 млрд долларов США. Не меньшую стоимость составляют запасы месторождений, не учтенные государственным балансом и прогнозные ресурсы [62, 69]. На Бурятию приходятся — все запасы таллия (95,9 % российских), три четверти — цинка, две трети асбеста и апатита, около 40 % — молибдена, около 30 % — свинца, четвертая часть — флюорита, бериллия, пятая часть — барита, серебра. Несмотря на то, что в настоящее время на территории Республики Бурятия осуществляется добыча золота, угля, урана, плавикового шпата, нефрита, цементного сырья, актуальными остаются проблемы освоения месторождений полезных ископаемых, связанные с особенностями природных условий, экологическим и др. факторами. Например, наличие оз. Байкал, предопределяет особое внимание к охране окружающей природной среды, кроме того, следует отметить сложный горный рельеф, отрицательно влияющий на транспортную доступность к большинству месторождений, особен-

но находящихся за пределами водоохранной зоны оз. Байкал. Затем проблемы бюджетного финансирования геологоразведочных работ и отсутствие реальных инвестиций в горнодобывающий сектор республики, также слабая обеспеченность горнодобывающих предприятий запасами, т. е. превышение добычи минеральных ресурсов над приростом запасов.

Минерально-сырьевые ресурсы Иркутской области. Особенности геологического строения региона обусловили нахождение в области широкого разнообразия месторождений полезных ископаемых. В настоящее время на территории области в значительных объемах добываются бурый и каменный уголь, железные руды, золото из россыпей, каменная соль, цементное, облицовочное сырье, огнеупорные глины, стекольные и формовочные пески, гипс, цветные камни, минеральные строительные материалы. Горнодобывающий комплекс в выпуске промышленной продукции области составляет 11%. В структуре стоимости производимой горнодобывающим комплексом продукции на долю золота приходится 47%, угля — 28%; железной руды — 18%; прочих полезных ископаемых — 7%, в том числе нефти и газа менее 1%.

На территории Иркутской области добываются бурый и каменный уголь, железная руда, золото, каменная соль, цементное и облицовочное сырье, огнеупорные глины, каолин, гипс и др. Иркутская область занимает четвертое место в России по добыче золота. Его добыча ведётся из россыпей, 95 % золота добывается в Бодайбинском районе. Прогнозные извлекаемые запасы нефти составляют 2,6 млрд т., газа — 7,5 трлн кубометров. Общая оценка прогнозных извлекаемых ресурсов углеводородов только в пределах Иркутской области составляет: по нефти — 2050 млн т., по газу — 7,5 трлн м³. Разведанные запасы нефти и газа в пределах Сибирской платформы на сегодня позволяют рассматривать Сибирский регион, как один из перспективных регионов для создания нового центра добычи углеводородного сырья [33, 68].

Минерально-сырьевые ресурсы Забайкальского края составляют основу экономики. На территории региона сосредоточено около

42% общероссийских запасов плавикового шпата, 32% циркония, 25,7% меди, 37% молибдена, 16% ниобия, 18 % тантала, 12% свинца, 7,5% золота, 22% титана, 80% лития, 2,8% цинка, 4,6% вольфрама, 1,6% угля, 75% цеолитов.

Минерально-сырьевая база представлена разнообразными видами полезных ископаемых. Здесь разведаны промышленные запасы большой группы ресурсов. В недрах края есть запасы железных руд. Удоканское месторождение меди — одно из крупнейших в мире. Запасы меди составляют здесь 20 % российских запасов. Около 500 месторождений и проявлений свинца и цинка находится в районе ураново-золотополиметаллического пояса. В крае сосредоточены крупнейшие запасы урана, край является крупнейшей ураноносной провинцией России. На севере, западе и юго-востоке находятся запасы каменного угля. Общие запасы 9-ти месторождений каменного угля составляют 2040,3 млн тонн, прогнозные — 1762,0 млн тонн. Общие запасы бурого угля — 2,24 млрд тонн. Открыто более 1000 небольших месторождений золота, разведано 23 месторождения серебра и др. Особенностью сырьевой базы Забайкалья является комплексный характер подавляющего количества руд и широкое распространение месторождений цветных, редких и редкоземельных металлов, востребованность которых мировой экономикой устойчиво растет.

Современное состояние и развитие минерально-сырьевой базы Байкальского региона показывает, что существует ряд проблем; к числу основных относятся следующие:

- ограниченность и нестабильность финансирования геолого-разведочных работ, в связи с этим значительный спад геологического производства;

- слабая, в целом обеспеченность предприятий запасами, сокращение и нерациональное использование минерально-сырьевых ресурсов;

- превышение добычи минерально-сырьевых ресурсов над приростом запасов по некоторым группам полезных ископаемых;

- недостаточные запасы дефицитных видов минерально-сырьевых ресурсов в районах, где возможна их рентабельная добыча;
- необходимость финансовой поддержки для ведения прогнозно-поисковых работ и другие.

Водные ресурсы Республики Бурятия. По обеспеченности водными ресурсами Бурятия занимает исключительное место. Байкальская природная территория охватывает 62,7% площади республики в пределах ее российской части. Реки относятся к трем крупным водным бассейнам оз. Байкал, рек Лены и Ангары. Ресурсы речного стока Бурятии составляют 98 км³; на одного жителя приходится 94,3 тыс. м³/год (почти в 3 раза больше, чем в среднем по России); на 1 км² территории 279,8 тыс. м³/год [16].

В последние годы наблюдается тенденция наращивания объемов использования свежей воды, однако в то же время, отмечается сокращение объема сбросов загрязненных сточных вод. Например, только с 2014 по 2018 г. произошло снижение с 37,9 млн м³ до 34,6 млн м³, что составило 3,3 млн м³. Далее, если в 2005 г. для водообеспечения объектов хозяйства и населения использовалось 413,65 млн м³ свежей воды, то в 2018 г. — 501 млн м³, в том числе на производственные нужды использовано 453 млн м³, хозяйственно-питьевые 33 млн м³ и 2 млн м³ на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение [57].

Основным водным ресурсом Иркутской области является озеро Байкал. Оно расположено на территории двух субъектов РФ — Иркутской области и Республики Бурятия, граница между которыми на протяжении нескольких сотен километров проходит по акватории Байкала. Помимо Байкала на территории области расположено 229 озер общей площадью зеркала 7732,5 км². Речная сеть Иркутской области представлена бассейнами таких крупных рек, как Ангара, Лена, Нижняя Тунгуска и их многочисленными притоками. Основной водной артерией на территории области является река Ангара. Водосборная площадь Ангары превышает миллион км², причем воды Забайкалья и Монголии сначала собираются Байка-

лом, а уже затем попадают в Ангару. Поэтому на бассейн собственно Ангары, без байкальского водосбора, приходится 468 тыс. км². Уникальность Ангары, ее водного режима во многом определяется Байкалом, который ежегодно отдает реке более 60 км³ чистой пресной воды. Во всей Азии только одна Ангара вытекает из столь крупного озера сразу полноводным потоком, что обеспечивает равномерность стока воды в течение всего года.

В Иркутской области использованием вод охвачено 707 предприятий. Забор воды составляет 1,4 млрд м³, сброс сточных вод в поверхностные источники составляет 1,1 млрд м³ в том числе: без очистки 226 млн м³, недостаточно очищенных — 666 млн м³, нормативно очищенных — 18 млн м³, нормативно-чистых без очистки — 190 млн м³.

Водные ресурсы Забайкальского края распределены по территории края неравномерно, наименее обеспечены северо-западные, центральные, южные и юго-восточные районы, которые в то же время наиболее освоены и заселены. Реки носят характер преимущественно горных и полугорных водотоков. Среднегодовое речное стока — 75,6 км³/год. В 2015 г. речное стока в Забайкальском крае составил 66,5 км³/год, что на 12,04 % ниже среднегодового показателя. Озерность региона в целом невысокая, по данным Института озероведения Российской Академии наук общая площадь озер и искусственных водоемов Забайкальского края составляет около 1,5 тыс. км² (озерность 0,35 %). На территории Забайкальского края насчитывается около 15000 озер с общей площадью 231 тыс. га, что составляет около 0,48 % территории края [30].

Обеспеченность населения края ресурсами речного стока — 61,403 тыс. м³/год на человека, что выше среднероссийского показателя (31,717 тыс. м³/год на человека). Для водоснабжения городов, районных центров, крупных промышленных объектов в крае разведано 71 месторождение подземных вод, эксплуатационные запасы которых утверждены. Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод — 4,908 м³/сут на человека, что выше среднероссийского показателя (5,94 м³/сут на человека).

Лесные ресурсы. Байкальский регион располагает большими лесными богатствами и относится к лесоизбыточным регионам страны. Леса региона в основном представлены ценными хвойными породами. Лесной фонд количественно и качественно характеризуется рядом показателей, которые позволяют судить о степени использования лесного фонда, намечать необходимые хозяйственные мероприятия, определяя его экономическую оценку. Такими показателями являются общая площадь, покрытая лесом, лесистость территории, общий запас, эксплуатационный запас и др. Для качественной характеристики лесного фонда используют также ряд показателей, устанавливаемых в лесной таксации — средний годичный прирост и средний запас древесины на 1 га, полнота насаждений, бонитет и др.

Лесные ресурсы Бурятии. Республика Бурятия располагает мощным потенциалом лесных ресурсов, разнообразными по структуре, составу и строению. Породный состав покрытой лесом площади земель лесного фонда представлен, в основном, хвойными породами — 15432,1 тыс. га, или 75,4 %; мягколиственными — 1786,4 тыс. га, или 8,7 %; твердолиственными — 0,3 тыс. га, или 0,001 %, кустарниками — 3247,5 тыс. га, или 15,9 % [94]. Леса республики, по данным на конец 2017 г. занимают 29806 тыс. га, что составляет 84,8% всей ее территории. В ведении Республиканского агентства лесного хозяйства Республики Бурятия (РАЛХ РБ) находятся леса, расположенные на землях лесного фонда, занимающие 27,0 млн га, или 91,5% от общей площади лесов. К лесам, не входящим в лесной фонд, относятся земли Министерства природных ресурсов и экологии РФ (особо охраняемые природные территории, ООПТ) — 2 065,2 тыс. га (7,0 %), Министерства обороны — 448,3 тыс. га (1,5%), городские леса — 8,7 тыс. га (0,02 %) [83]. Общий запас древесины составляет 2251 млн м³. Отношение земель, покрытых лесной растительностью, к общей площади земель (лесистость территории) составляет 64,1%. На состояние лесного фонда в первую очередь влияет чрезмерное и нерациональное использование древесных пород, что приводит к таким последствиям, как истощение

запасов леса; деградация лесной среды; снижение лесного биоразнообразия; появление вредителей; возникновение лесных пожаров.

За последние годы в водоохранной зоне оз. Байкал были осуществлены меры по сохранению лесного потенциала, но их недостаточно для рационального использования лесов. Одной из таких мер является обеспечение своевременного восстановления непокрытых лесом земель, сгоревших и вырубленных лесов, восстановление ценных хвойных насаждений. Так, в 2017 г. площадь лесовосстановления составила 28,5 тыс. га, что на 9 % больше, чем годом ранее в 2016 г. — 26,1 тыс. га. Основным способом лесовосстановления — содействие лесовосстановлению путем сохранения подроста.

Лесные ресурсы Иркутской области. По данным учета лесного фонда на начало 2017 г. покрытые лесной растительностью земли Иркутской области занимают 64,3 млн га, или 80% ее территории. По этому показателю Иркутская область относится к числу наиболее многолесных среди субъектов Российской Федерации. Здесь сосредоточено 12% запасов древесины спелых лесов страны, а доля особо ценных хвойных пород, таких как сосна и кедр, значительна даже в масштабах планеты.

Практически все леса, за исключением расположенных на землях населенных пунктов, являются федеральной государственной собственностью. В целом по Иркутской области лесные земли (покрытые лесом и не покрытые лесной растительностью, но предназначенные для выращивания леса) составляют 86,0% ее территории. По отношению к общей площади земель лесного фонда лесные земли занимают 92,2% и лишь около 8% земель не предназначены или не пригодны для выращивания древесины. Это указывает на довольно благоприятную структуру земель лесного фонда для ведения лесного хозяйства. Не покрытые лесной растительностью земли составляют 4,4% лесных земель Иркутской области, находящихся на землях лесного фонда, и представлены, в основном, гарями (1,1%) и естественными рединами (2,2%). Нелесные земли занимают пло-

щадь 5485,5 тыс. га, или 8,0% от общей площади земель, находящихся на землях лесного фонда.

Леса Иркутской области представлены на 76% насаждениями с преобладанием в составе хвойных пород, на 17% — мягколиственных и 7% земель занято кустарниковыми зарослями. Общий запас древесины в лесах области 8,9 млрд м³.

Древесные ресурсы, возможные для эксплуатации, в целом по области составляют 2722 млн м³, из них 41 % приходится на наиболее ценные сосновые древостои, пользующиеся наибольшим спросом у лесозаготовителей. Однако следует отметить, что пригодные к рубке лесные массивы размещены по территории области крайне неравномерно. В местах традиционных лесозаготовок вдоль транс-сибирской железнодорожной магистрали, вокруг Братского водохранилища лесосырьевые ресурсы истощены. И, наоборот, в северных и восточных районах области лесоэксплуатация развита недостаточно, здесь наблюдается преобладание спелых и перестойных насаждений.

Лесные ресурсы Забайкальского края. В Забайкальском крае леса покрывают большинство территории (около 70%). Лесистость размещена неравномерно — 5–10% на юге и до 90% на юго-западе и севере. В основном господствует светлохвойная тайга, а на юго-восточной части — степная растительность. По всему краю широко распространена лиственница, сосна обыкновенная, встречаются и березовые леса. Но они в большинстве случаев возникают на месте сведения хвойных лесов. В западной части встречаются темнохвойные леса: кедр, пихта. Основным видом использования лесов в крае считаются лесозаготовки. Каждый год лесосека составляет 18 млн м³, в том числе и по хвойному лесу — почти 14 млн м³. Для сохранения леса и его преумножения согласно лесному кодексу РФ рубленные, погибшие, поврежденные леса должны воспроизводиться, то есть необходимо каждый год проводить восстановление леса. Но в Забайкалье в основном придерживаются естественному воспроизводству лесного массива. За счет постоянного роста объемов заготовки древесины и гибели лесных насаждений от пожаров из

года в год увеличиваются площади, на которых необходимо проводить лесовосстановительные мероприятия.

Целью в реализации мер, направленных на сохранение и воспроизводство лесов и обеспечение спроса на древесину и недревесную лесопродукцию является сокращение непокрытых лесом земель, улучшение экологического состояния лесов и обеспечение эколого-безопасного функционирования лесного комплекса. Поэтому, дальнейшее использование лесных ресурсов Байкальского региона должно состоять в переходе к приемлемому по экологическим условиям лесопользованию и комплексному использованию лесосырьевой базы за счет имеющихся, а также создания новых производств глубокой переработки древесины.

Земельные ресурсы — природный фактор, оказывающий сильное влияние на экономику Республики Бурятия и выступающий хранилищем разнообразных видов минерального сырья для многих отраслей промышленного производства, а также являющийся основным средством производства для сельского и лесного хозяйства. Общий земельный фонд Республики Бурятия составляет 35133,4 тыс. га. Больше половины (67,3%) территории Бурятии занимают леса, 8,2% — поверхностные воды, 8,9% — сельскохозяйственные угодья, 15,6% — прочие земли. Наибольший процент земель сельскохозяйственного назначения в общей площади приходится на южные районы республики: Мухоршибирский (56,4%), Джидинский (52,9%) и Селенгинский (44,1%). Площадь государственных заповедников и национальных парков федерального значения составляет 6,3% территории Бурятии. В последние годы наметилась тенденция к сокращению площади сельскохозяйственных угодий. Основная причина — прекращение деятельности сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств.

По состоянию на 2017 г. земельный фонд Иркутской области составляет 77,4 млн га, что составляет более 4% территории России. Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения региона равна 3,6%. Причем доля пашни и кормовых угодий соответственно 2,2% и 1,4% [3]. Сокращение земель сельскохозяйственного назна-

чения в Иркутской области за этот же период произошло на 2365 тыс. га (45%). Из них сельскохозяйственные угодья уменьшились на 266,3 тыс. га, в том числе пашня на 143 тыс. га.

Площадь земельных ресурсов Забайкальского края составляет 431,9 тыс. м², это порядка 4 % от территории РФ. Ключевыми видами экономической деятельности региона являются горнорудная, транспортная, топливно-энергетическая отрасли и сельское хозяйство.

Общая площадь земель Забайкальского края по всем категориям на протяжении многих лет неизменно составляет 43189,2 тыс. га. В Забайкальском крае преобладают земли лесного фонда (74 %), второе место по площади занимают земли сельскохозяйственного назначения (18,5%). К землям промышленности, транспорта, связи и иного назначения относится 3% всей территории края, к землям запаса — 2,7%. На долю земель особо охраняемых территорий приходится 0,9%, удельный вес земель поселений — 0,5%, земель водного фонда — 0,3%.

В достижении целей устойчивого развития региона рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов становится важнейшим требованием к развитию любого производства. Достигнутый уровень развития производительных сил и современные представления о взаимосвязи развития природы и общества требуют преодоления исторически сложившегося, потребительского отношения к процессам природопользования.

Например, главным направлением в развитии горнодобывающих производств является учет экологических особенностей территории при комплексном освоении месторождений с внедрением ресурсосберегающих технологий. При этом имеется два основных препятствия на пути более полного освоения природных богатств, и не только минеральных: горный рельеф, что затрудняет транспортную доступность к большинству месторождений, и наличие озера Байкал, специфика и потенциал которого предъявляют строгие экологические требования к технологии освоения ресурсов. Однако вне бассейна озера находится большая группа месторождений, в том числе перспективных и крупных по размерам.

Проведенный анализ состояния и использования природных ресурсов позволяет сделать вывод о том, что для эколого-сбалансированного развития природного сектора экономики Байкальского региона и обеспечения устойчивого неистощительного и рационального использования природных ресурсов требуется решить ряд следующих основных задач.

✓ В сфере водопользования: прекращение сброса загрязненных сточных вод; техническое перевооружение водного хозяйства и предприятий, оказывающих вредное воздействие; восстановление и поддержание чистоты и качества водных экосистем.

✓ В сфере недропользования: применение совершенно новых экологически безопасных инновационных технологий; дальнейшее освоение наиболее перспективных месторождений с целью интеграции в общероссийский хозяйственный комплекс.

✓ В сфере лесопользования: улучшение породного состава деревьев; совершенствование системы рубок в лесах водоохранной зоны оз. Байкал за счет увеличения доли постепенных и выборочных рубок главного пользования.

2.3 Анализ экологической обстановки

К числу важнейших общероссийских и региональных экономических проблем, имеющих социально-экономическое значение, относится оценка экологического состояния и благополучия природных систем и их эффективная охрана и рациональное использование в контексте устойчивого развития. Как уже отмечалось, устойчивое развитие экономики и сохранение природной среды является одним из приоритетных требований независимо от форм организации производства и сложившейся структуры экономики.

Оценка экологического состояния региона проводится по следующим основным видам воздействия на окружающую природную среду, это:

- загрязнение водных ресурсов;

- загрязнение атмосферного воздуха за счет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников;
- загрязнение почв за счет размещения отходов;
- нарушение и загрязнение земельных ресурсов в результате использования их в несельскохозяйственных целях;
- нарушение и загрязнение сельскохозяйственных земель за счет применения минеральных удобрений, химических средств защиты растений и др.
- нарушение и загрязнение земель лесного фонда, как вследствие антропогенных, так и природных факторов.

Уникальность озера Байкал налагает ряд экологических требований, к важнейшему из которых относится проведение экологического зонирования Байкальской природной территории. В соответствии с Законом РФ «Об охране озера Байкал» (1999 г.) на Байкальской природной территории выделены 3 экологические зоны:

– центральная экологическая зона — это территория, которая включает в себя озеро Байкал с островами, прилегающую к озеру Байкал водоохранную зону, а также особо охраняемые природные территории, прилегающие к озеру Байкал;

– буферная экологическая зона — это территория за пределами центральной экологической зоны, включающая в себя водосборную площадь озера Байкал в пределах территории Российской Федерации;

– экологическая зона атмосферного влияния — это территория вне водосборной площади озера Байкал в пределах территории Российской Федерации шириной до 200 километров на запад и северо-запад от него, на которой расположены хозяйственные объекты, деятельность которых оказывает негативное воздействие на уникальную экологическую систему озера Байкал.

Сейчас с некоторой долей условности принимается, что в зависимости от устойчивости природных комплексов к антропогенным нагрузкам, способности природной среды к самоочищению, а также особенностей сложившегося хозяйства и соответствующего загрязнения и нарушения природной среды предполагается введение в

каждой из этих зон различных систем водопользования, лесопользования и аграрного земледелия. Для каждой экологической зоны установлены ограничения общего предельно допустимого воздействия хозяйственного комплекса на природную среду.

В связи с этим рассмотрим показатели основных видов воздействий на окружающую природную среду в разрезе административных территорий России, входящих в состав Байкальской природной территории (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Показатели антропогенного воздействия на природную среду в границах Байкальской природной территории за 2015–2019 гг.

Наименование показателя	Байкальская природная территория					2019 г. к 2015 г., в %
	2015	2016	2017	2018	2019	
Выбросы, тыс. тонн						
Всего, в том числе:	457,9	653,6	701,5	359,5	429,1	93,71
Иркутская область	349,2	554,7	580,1	265,1	321,3	92,01
Республика Бурятия	102,9	88,7	106,1	84,7	94,2	91,55
Забайкальский край	5,8	10,3	15,3	9,7	13,6	234,48
Сбросы (в поверхностные водные объекты), млн м³						
Всего, в том числе:	917,8	912,7	1016,1	1027,3	920,5	100,29
Иркутская область	413,5	397,9	436,0	498,1	453,1	109,58
Республика Бурятия	503,0	504,5	563,6	511,7	448,3	89,13
Забайкальский край	1,3	10,3	16,5	17,5	19,1	1469,23
Водопотребление (использование свежей воды), млн м³^{1,3}						
Всего, в том числе:	1160,7	1133,0	1244,1	1211,9	1097,7	94,57
Иркутская область	626	600,3	655,6	709,8	667,0	106,55
Республика Бурятия	531,8	530,5	586,1	499,4	428,4	80,56
Забайкальский край	2,9	2,2	2,4	2,7	2,3	79,31
Образование отходов, тыс. тонн						
Всего, в том числе:	108996,3	83871,5	71065,5	170264	190819	175,07
Иркутская область	535,5	926,3	282,6	60448	62595,9	11689,24
Республика Бурятия	47860,0	42703,7	44490,9	77462	71057,3	148,47
Забайкальский край	60600,8	40241,5	26292,0	32354	57166,1	94,33

Источник: составлена с использованием [22], а также собственных расчетов авторов

Анализ представленных показателей в границах Байкальской природной территории за период 2015–2019 гг. показал, что, во-первых, объемы выбросов снизились по Иркутской области на 8 %; во-вторых, несмотря на резкое увеличение выбросов Забайкальским краем в 2,3 раза, в целом за анализируемый период по трем регионам произошло снижение выбросов на 6,3 %; в-третьих, произошло резкое снижение потребления свежей воды в Бурятии и Забайкальском крае, соответственно на 19,4 % и 20,7 %; в-четвертых, несмотря на этот положительный факт, сбросы по БПТ увеличились на 0,29 %, так как в Забайкальском крае общий рост составил 14,7 раз.

Например, в Бурятии снижение сброса сточных вод связано в основном с уменьшением выработки электроэнергии филиалом «Гусиноозерская ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО-Электрогенерация».

В целом динамика приведенных показателей показывает, как положительные, так и неблагоприятные тенденции в экологической обстановке в пределах Байкальской природной территории. Главная особенность заключается в том, что экономическое развитие субъектов федерации, входящих в состав Байкальского региона, в последние годы не отличалось динамизмом; во многих отраслях, непосредственно производящих продукцию, произошло снижение объемов производства, что, в конечном счете, повлияло на основные показатели загрязнения окружающей среды.

В структуре основных видов воздействий на окружающую природную среду в границах Байкальской природной территории в 2019 г. по объему выбросов в атмосферу наибольший удельный вес приходился на Иркутскую область (74,9 %). Основными загрязнителями воздушного бассейна являются стационарные источники промышленных объектов г. Ангарска, Иркутска, Усолье-Сибирского, Шелехова и Черемхово. Здесь размещены предприятия теплоэнергетики, химической и нефтехимической промышленности, цветной металлургии и др. Крупнейшими загрязнителями водных объектов региона являются предприятия и организации, занимающиеся производством и распределением электроэнергии, газа и

воды. В число городов республики Байкальской территории входят также г. Улан-Удэ, Северобайкальск, Кяхта и пос. Селенгинск.

Далее, рассмотрим основные показатели воздействия на окружающую среду в разрезе административных субъектов Байкальского региона (рисунок 2.8–2.10). Проведенный анализ загрязнения окружающей природной среды показал, что в регионах, входящих в состав Байкальского региона, наблюдается положительная динамика по выбросам и сбросам загрязняющих веществ, чего нельзя сказать о размещении отходов. Здесь сложилась достаточно острая ситуация, связанная с образованием, использованием и размещением отходов производства и потребления. По итогам последних лет Бурятия и Иркутская область вошли в число лидеров среди регионов России по производственным и бытовым отходам. Большая часть промышленных отходов генерируется добывающими отраслями, такими как добыча угля (почти 60% общей массы производственных отходов), металлических руд (28,4%) и других полезных ископаемых.

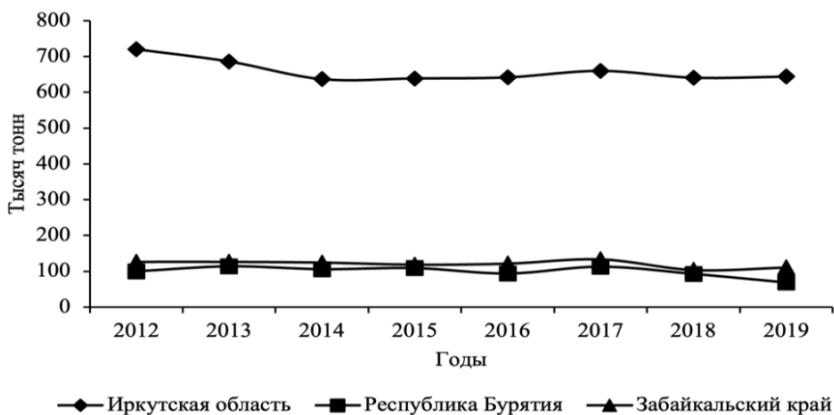


Рис. 2.8. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, тыс. т

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

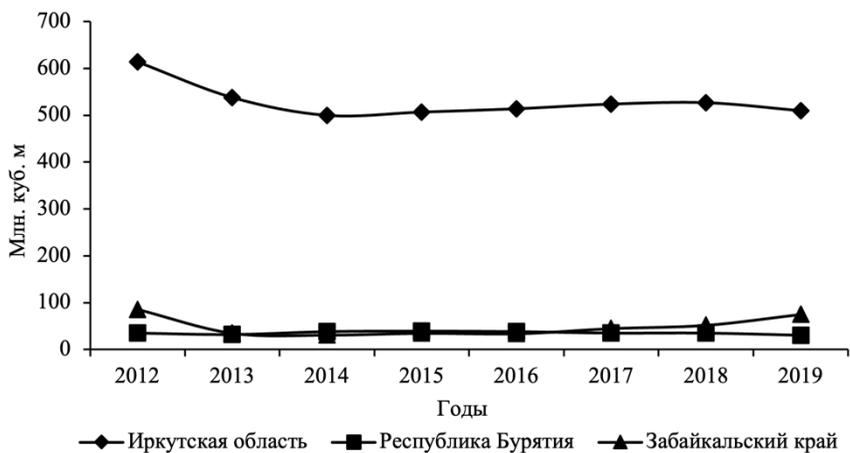


Рис. 2.9. Сбросы загрязненных сточных вод
(в поверхностные воды), млн куб.

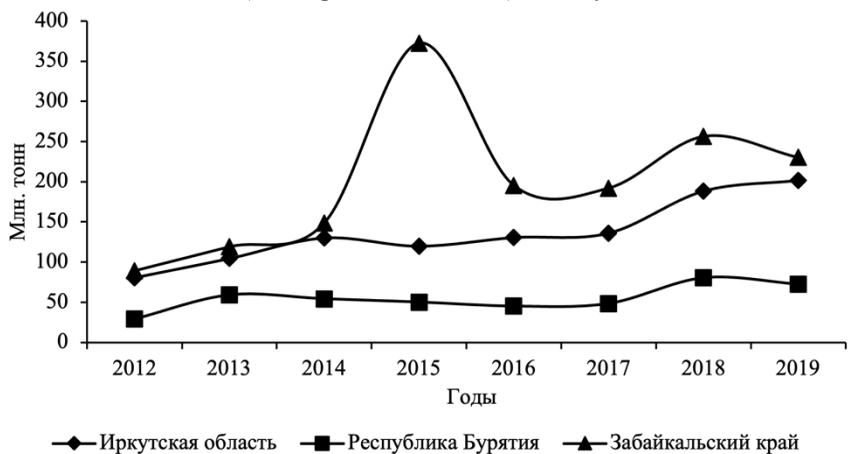


Рис. 2.10. Образование отходов, млн т.

Эти отрасли, помимо большого количества отходов, также оказывают серьезное негативное влияние на окружающую среду, загрязняя воду, воздух и почву в процессе работ по добыче и обогащению полезных ископаемых. В основном имеющиеся отходы до-

бывающей промышленности сконцентрированы в отвалах, хвостохранилищах, свалках, временных накопителях и др., кроме того, увеличились отходы, используемые в качестве вторичного сырья и материалов. Основной причиной плохого состояния в природоохранном секторе добычи минерального сырья является то, что средств, выделяемых в бюджет самими предприятиями, недостаточно для преодоления негативных тенденций, сложившихся в системе недропользования, и особенно если речь идет о сохранении уникального водного объекта — озера Байкал.

В Байкальском регионе Республика Бурятия несет самую большую ответственность за чистоту и качество оз. Байкал. В таблице 2.6 показан вклад основных отраслей экономики Республики Бурятия в загрязнение атмосферного воздуха в 2010–2019 гг. [53].

Загрязнение воздуха происходит вследствие производственной деятельности предприятий и автотранспорта и за последние годы общие объемы загрязнения атмосферного воздуха имели тенденцию к увеличению.

Таблица 2.6

Вклад основных отраслей экономики Республики Бурятия
в загрязнение воздуха, %

Виды экономической деятельности	2010	2012	2014	2017	2019	2019, % к	
						2010	2017
Всего по видам экономической деятельности	100	100	100	100	100	–	—
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	0,84	0,40	0,76	0,13	0,14	16,94	106,99
Добыча полезных ископаемых	5,46	4,31	5,10	1,01	1,05	19,21	103,42
Обрабатывающие производства	11,24	14,34	11,80	11,63	23,95	213,12	205,95
Производство и распределение	73,00	69,31	72,05	84,82	73,94	101,28	87,18

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

электроэнергии, газа и воды							
Иная хозяй- ственная дея- тельность	10,08	11,74	11,52	2,40	0,91	9,07	38,05

Источник: составлена с использованием [53], а также собственных расчетов авторов

Так, за период 2017–2019 гг. в структуре вклада основных отраслей экономики Бурятии в загрязнение воздуха наблюдается рост по сельскому хозяйству на 6,99%, добыче полезных ископаемых — 3,42%, значительный рост отмечается по обрабатывающим производствам в 2,06 раза. Это связано с наращиванием производственных мощностей предприятий. К положительному факту относится снижение доли производства электроэнергии газа и воды в загрязнении воздуха республики на 12,82%.

2.3 Оценка влияния экологического фактора на качество развития региона

Целями устойчивого развития региона являются качественный уровень жизни, сохраненная природа и процветающая экономика. Процесс достижения целей устойчивого развития, управление и регулирование этим процессом, оценка эффективности используемых средств и уровня достижения поставленных целей возможны при построении соответствующих индикаторов.

Индикаторы устойчивого развития позволяют охарактеризовать изменения состояния экономики, социальной сферы и окружающей среды во времени и в пространстве. Улучшая качество жизни людей и делая общество более стабильным, необходимо находить и соблюдать баланс между потребностями, задачами развития экономики и возможностями окружающей среды. Поэтому одной из главных задач, которую можно решить при помощи применения индикаторов на практике, является определение тенденций изменения

состояния той или иной сферы с учетом возможных направлений дальнейшей деятельности. Следовательно, к основным достоинствам индикаторов относится то, что они позволяют оценить ситуацию, ее изменение в положительную или отрицательную сторону; дают возможность вовремя скорректировать развитие региона.

Оценка современного состояния и развития экономики и ее воздействия на окружающую природную среду требует применения современного экономического инструментария, в частности построения и использования индикаторов в целях обеспечения информационной поддержки процессов планирования и принятия решений в области регулирования устойчивого социально-экономического развития на региональном и отраслевом уровнях.

Предлагаемые в настоящее время системы индикаторов в наибольшей степени отражают общие социально-экономические тенденции, обусловленные происходящими трансформационными процессами. В то же время экологическая составляющая хозяйственной системы, в которой наиболее ярко проявляются негативные последствия принимаемых экономических решений долговременного характера, особо не учитывается при разработке программных документов.

Поэтому проблемы учета экологических факторов в развитии экономики актуализируют направления исследований по определению основных параметров оценки качества социально-экономического развития регионов в достижении устойчивого развития. В современной практике оценки уровня устойчивого развития территорий широко используется ряд показателей природоемкости [1, 2, 6, 8, 10-93], которые в отдельных случаях определяют, как эко-интенсивность или интенсивность загрязнений [10], экологоемкость и ресурсоемкость. Например, в основу СЭЭУ — системы эколого-экономического учета, помимо обязательных экономических показателей, включены экологические индикаторы, характеризующие процесс взаимодействия хозяйства и окружающей природной среды в изучаемом регионе. Также в предложениях ОЭСР, Всемирного Банка и в аналитической практике применяются раз-

личные интерпретации показателя природоемкость. В первую очередь к ним относятся следующие: энергоемкость, материалоемкость, водоемкость, металлоемкость, удельные выбросы и сбросы, удельные отходы производства и потребления, которые рассчитывают, как отношение к стоимости произведенной продукции, так и к численности населения или площади территории региона. При этом выделяют, как правило, два уровня показателей природоемкости: макроэкономический уровень — рассматривается в рамках национальной или региональной экономики; отраслевой — который может быть представлен и на национальном, и региональном уровнях. Кроме того, показатели природоемкости могут определяться на внутрирегиональном уровне, а также на микроуровне, т. е. на уровне организаций и других хозяйствующих субъектов.

С нашей точки зрения, показатель природоемкость — это сводный (обобщающий) индикатор качества социально-экономического развития территорий, отражающий в целом уровень и степень антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

Показатели эко-интенсивности или интенсивности загрязнений определяют по величине объема загрязнений, приходящихся на единицу продукции или площади. Показатели экологоемкости, на наш взгляд, показывают силу воздействия на окружающую среду вследствие хозяйственной деятельности, в первую очередь на природу, в том числе и на самого человека. В целом показатели эко-интенсивности, как и экологоемкости, отражают воздействие всех видов загрязнений или указывают на определенную силу воздействия.

Показатели ресурсоемкости являются наиболее информативными показателями относительно определения антропогенной нагрузки на все виды природных ресурсов. Они выражаются через удельные показатели — например, это удельный вес нарушенных земель в общей площади земель региона, или удельный вес площадей занятых хранилищами отходов, в т. ч. несанкционированными, в общей площади земель региона, или общий объем (масса) накопленных отходов, в том числе по классам опасности. Также при помощи по-

казателей ресурсоемкости можно установить размер общего потребления каждого вида ресурсов, приходящихся на единицу произведенной продукции.

В целом показатели природоемкости характеризуют эффективность функционирования любой экономической системы: тип, уровень и качество экономического развития. Среди экономических критериев уменьшение природоемкости экономики является эффективным критерием устойчивого развития.

Расчет показателей природоемкости, отражающих давление экономики на окружающую среду и самого человека, можно произвести на основе следующих соотношений:

1) Эко-интенсивность E_i отрасли с учетом экологической нагрузки (p) определяется как экологическая нагрузка на единицу добавленной стоимости:

$$E_i = \frac{q_i^p}{v_i}, \quad (2.1)$$

где v_i — добавленная стоимость, произведенная отраслью (i),

q_i^p — экологическая нагрузка (p) отраслью (i).

Эко-интенсивность представляет собой удельную величину негативного воздействия предприятий на окружающую среду или единицу площади. В качестве загрязнений, как правило, рассматриваются вредные загрязняющие вещества, содержащиеся в выбросах и сбросах предприятий, различные газы, отходы производства и потребления.

Индикатор эко-интенсивность позволяет установить взаимосвязь между отраслями экономики и ущербом, наносимым окружающей природной среде производственно-хозяйственной деятельностью предприятий. Главное достоинство его заключается в выявлении наиболее загрязняющих видов и отраслей хозяйственной деятельности в регионе.

II) Эко-продуктивность отрасли с учетом экологической нагрузки (р) определяется как сумма добавленной стоимости, произведенной на единицу затрат экологической нагрузки:

$$E_p = \frac{V_i}{q_i^p}, \quad (2.2)$$

III) Экологоемкость E_h определяется как экологическая нагрузка приходящаяся на одного человека:

$$E_h = \frac{q_i^p}{H}, \quad (2.3)$$

где H — численность населения, подвергшегося воздействию загрязненной окружающей среды.

Экологоемкость, как и эко-интенсивность, показывает удельную нагрузку негативного воздействия на человека и окружающую природную среду.

IV) Ресурсоемкость R_c устанавливает количество потребленных ресурсов на единицу произведенной продукции:

$$R_c = \frac{r_i}{v_i}, \quad (2.4)$$

где r_i — количество ресурсов, потребленных в процессе производства.

В международных системах эколого-экономического учета эти индикаторы (pollution intensity или eco-intensity) для различных видов экологической нагрузки рассчитываются как показатели природоемкости на единицу добавленной стоимости [9].

Динамика изменения этих индикаторов свидетельствует о возможностях отраслей, оказывающих наибольшее воздействие на окружающую среду, и экономики в целом в увеличении добавленной стоимости на единицу затрат экологической нагрузки или снижении этих затрат на единицу добавленной стоимости. Это является очень важным фактором в решении экологических проблем регионов, обладающих природными уникальностями и богатой природно-сырьевой базой, где в основном экономическое развитие и соци-

альное благополучие зависят от интенсивности использования природных ресурсов.

Изучение показателей эко-интенсивности в динамике свидетельствует о качестве экономического развития региона в целом, по отдельным отраслям, а также дает возможность сравнивать отрасли по степени антропогенных нагрузок на окружающую среду и проводить межрегиональный анализ. Для государственных структур эта информация имеет значение с точки зрения выявления отраслей, определяющих стратегические направления в экономическом развитии региона и увеличении благосостояния населения. Позволяет определить наиболее узкие места, требующие в первую очередь принятия превентивных мер и обоснованных управленческих решений.

В работах российских ученых С. Н. Бобылева, Э. В. Гирусова, И. П. Глазыриной, Н. Н. Лукьянчикова, П. А. Макеенко, И. М. Потравного и других показатели природоемкости разработаны с учетом особенностей национальной экономики. Например, по мнению С. Н. Бобылева, природоемкость является важным показателем эффективности функционирования природно-продуктовой системы. Этот показатель хорошо характеризует тип и уровень эколого-экономического развития [10, с. 105].

Исследование проблем оценки индикаторов качества социально-экономического развития на региональном уровне имеет свою специфику, особенно для территорий Байкальского региона.

Следует отметить, что проблемы поиска путей устойчивого развития с целью сохранения уникальных природных объектов, к которым относится оз. Байкал, нашло отражение во многих работах ученых-экономистов [14, 29, 75, 82, 89]. Вместе с тем проведение исследований, направленных на анализ и оценку качества, сбалансированного с возможностями социально-экономического развития республики при помощи индикаторов, характеризующих особенности сложившихся отношений в эколого-социо-экономической системе региона с целью определения приоритетов и критериев развития, становится все более востребованными.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Для установления соотношения эффективности экономической деятельности с уровнем ее воздействия на природную среду определим, насколько велика интенсивность основных загрязнений по видам производств и ведущим отраслям республики, а также насколько неоднозначен вклад действующих предприятий в существующие масштабы загрязнений в окружающую среду.

В таблице 2.7 представлено сравнение экологической емкости выбросов, сбросов загрязняющих веществ и отходов производства и потребления в Байкальском регионе за период 2012–2019 гг.

Таблица 2.7

Показатели экологоемкости Байкальского региона за 2012–2019 гг.

Регионы	Показатели экологоемкости					2019 к	2019 к
	2012	2014	2016	2018	2019	2012, %	2018, %
Экологоемкость воздуха, кг / чел							
Иркутская область	297,1	263,6	266,3	267,0	269,0	90,5	100,7
Республика Бурятия	102,9	108,6	95,6	94,5	70,1	68,1	74,1
Забайкальский край	115,7	114,8	112,9	97,3	104,5	90,3	107,4
Экологоемкость водных ресурсов, м3 / чел.							
Иркутская область	253,4	206,9	213,2	219,5	212,9	84,0	97,0
Республика Бурятия	36,0	38,9	38,7	35,6	31,0	86,1	87,1
Забайкальский край	78,4	28,5	31,5	48,6	70,8	90,4	145,6
Экологоемкость отходов производства и потребления, т/чел.							
Иркутская область	33,3	53,8	54,2	78,4	84,2	252,4	107,4
Республика Бурятия	29,9	55,7	46,0	81,8	73,7	247,0	90,1
Забайкальский край	81,3	136,4	180,9	239,8	216,7	266,4	90,3

Источник: расчеты авторов

Экологоемкость выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух снизилась в Иркутской области на 9,5 %, в Бурятии — 31,9 % и Забайкальском крае — 9,7 %. В 2019 г. по сравнению с 2018 г. произошло незначительное увеличение в Иркутской области и Забайкальском крае.

По водным ресурсам сложилась положительная динамика в Иркутской области и Республике Бурятия, так как значительно снизился показатель экологоемкости воды.

В следующей таблице 2.8 представлены рассчитанные показатели эко-интенсивности Байкальского региона за анализируемый период. Проведенный анализ показал, что снижение эко-интенсивности еще не говорит о том, что наблюдаются какие-то положительные моменты в улучшении экологической ситуации и снижении антропогенных нагрузок, так как немаловажным фактором здесь является производственный, заключающийся в изменении динамики макроэкономических показателей (ВРП).

Таким образом, в последние годы достаточно сильно возросла нагрузка на окружающую природную среду Байкальского региона: резко увеличились отходы производства и потребления; по сбросам сточных вод положительная динамика наблюдается только в Республике Бурятия.

Таблица 2.8

Показатели эко-интенсивности Байкальского региона
за 2010–2019 гг.

Регионы	Показатели эко-интенсивности					2019 к 2012, %	2019 к 2018, %
	2012	2014	2016	2018	2019		
1. Эко-интенсивность воздуха, т/млн руб.							
Иркутская область	0,98	0,7	0,6	0,44	0,42	42,7	94,9
Республика Бурятия	0,61	0,57	0,47	0,36	0,24	39,8	67,1
Забайкальский край	0,57	0,53	0,44	0,31	0,3	53,7	99,5
2. Эко-интенсивность сточных вод, тыс. м ³ /млн руб.							
Иркутская область	0,83	0,55	0,48	0,36	0,33	39,7	91,4

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Регионы	Показатели эко-интенсивности					2019 к	2019 к
	2012	2014	2016	2018	2019	2012, %	2018, %
Республика Бурятия	0,21	0,2	0,19	0,14	0,11	50,3	78,9
Забайкальский край	0,38	0,13	0,12	0,15	0,21	53,8	134,9
3. Эко-интенсивность отходов, кг/руб.							
Иркутская область	0,11	0,14	0,12	0,13	0,13	119,1	101,2
Республика Бурятия	0,18	0,29	0,23	0,31	0,25	144,2	81,6
Забайкальский край	0,4	0,63	0,71	0,75	0,63	158,5	83,7

Источник: расчеты авторов

Очевидно, что наращивание темпов производства неизбежно приводит к возрастанию нагрузки на окружающую среду. Однако увеличение инвестиций, направленных на сохранение и ненарушение экологического баланса; пропорциональное их распределение, направленных на реализацию мероприятий, а также своевременно проведенные природоохранные работы, позволят не допустить критического ухудшения экологической ситуации в регионе.

2.4 Корреляционно-регрессионный анализ эколого-экономического развития Байкальского региона

В работе была выполнена корреляционно-регрессионный анализ эколого-социо-экономического развития Байкальского региона с целью выявления факторов, оказывающих наибольшее влияние на исследуемые в данной работе социально-экономические и экологические проблемы. Для решения этой задачи использовалась программа Statistica 8.0.

Моделирование показателей природоемкости, к которым относятся экологоемкость по видам загрязнений и эко-интенсивность, который рассчитывается как отношение суммарных выбросов в атмосферу, объема отходов производства и потребления, объема загрязненных сточных вод, к соответствующему вкладу в ВРП проводилось с целью оценки сложившейся экологической ситуации с учетом экономических параметров, позволивших выявить основные

факторы, оказывающих наибольшее воздействие на окружающую природную среду, в том числе и на человека.

Для моделирования использовалось уравнение множественной регрессии вида:

$$\bar{Y}_{1,2,\dots,k} = f(x_1, x_2, \dots, x_k), \quad (2.5)$$

где $\bar{Y}_{1,2,\dots,k}$ — зависимая (результативная, объясняемая) переменная;
 x — независимая (факторная, объясняющая) переменная;
 $f(x)$ — некая функция, согласно которой происходит взаимодействие переменных Y и x .

Для построения многофакторной модели взаимосвязи была использована линейная модель множественной регрессии:

$$\bar{Y}_x = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_kx_k, \quad (2.6)$$

Для оценки влияния основных факторов на индикаторы экоинтенсивности и экологоемкости были построены модели множественных регрессионных уравнений.

В качестве экзогенных переменных моделей были определены факторные признаки, которые включают экономические и экологические показатели за период 1999–2019 гг.:

- ВРП на душу населения, руб./чел.;
- Инвестиции в основной капитал (ОК), в % к ВРП
- Инвестиции в ОК на душу населения, руб./чел.
- Производство промышленной продукции на душу населения, руб./чел.
- Инвестиции в ОК, направленные на охрану окружающей среды, в % к ВРП
- Доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %
- Уровень безработицы, %
- Доля населения с доходами ниже прожиточного мин, в %
- Среднедушевые доходы населения, руб./чел.
- Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет.

В таблицах 2.9–2.11 представлены результаты корреляционного анализа для Республики Бурятия, Иркутской области и Забайкальского края. Они отражают результирующие показатели, уравнения множественной регрессии, факторы, влияющие на рассматриваемый показатель, расчетные и табличные значения критерия Фишера, по которому выполнялась проверка качества регрессионного уравнения.

Полученные результаты, основанные на построенных уравнениях множественной регрессии, свидетельствуют о том, что в наибольшей степени на экологическое и социально-экономическое развитие Байкальского региона оказали воздействие следующие факторы.

В Республике Бурятия на основные результирующие показатели наибольшее влияние оказали 8 факторов:

- 1) ВРП на душу населения, р./чел.;
- 2) среднедушевые доходы населения, р./чел.
- 3) эко-интенсивность по воздуху, т/руб;
- 4) производство промышленных продуктов на душу населения, руб./чел.
- 5) доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, в %.
- 6) инвестиции в основной капитал на душу населения, р./чел.;
- 7) доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %;
- 8) уровень безработицы, %

В Иркутской области наибольшее влияние оказали 11 факторов:

- 1) инвестиции в основной капитал на душу населения, USD/чел.;
- 2) производство промышленной продукции на душу населения, р./чел.;
- 3) среднедушевые доходы населения, руб./чел.
- 4) уровень безработицы, %
- 5) ВРП на душу населения, руб./чел.;
- 6) инвестиции в основной капитал (ОК), в % к ВРП
- 7) доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %
- 8) индексы промышленного производства (в % к предыдущему году)
- 9) сброс загрязнений сточных вод, куб. м

- 10) выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников, кг
11) образование отходов производства и потребления, кг.

Таблица 2.9
Результаты корреляционного анализа для Республики Бурятия

№	Результирующий показатель	Уравнение множественной регрессии	Факторы	Проверка качества уравнения F-тестом
1	ВРП на душу населения	$Y = 7792,948 + 7,422x_1 - 191,305x_2$	x_1 — среднедушевые доходы населения, руб./чел.; x_2 — ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет.	Грасч.(8,11)=49,817 $p < 0,00000$ Fтабл.=8,35 Грасч. > Fтабл.
2	Инвестиции в основной капитал (ОК), в % к ВРП	$Y = 0,0034 + 0,094x_1 + 0,0165x_2 - 0,0005x_3$	x_1 — инвестиции в ОК, направленные на охрану окружающей среды, в % к ВРП; x_2 — доля занятого насел. в экономике в общей численности населения %; x_3 — экологическая емкость воздуха (общий объем загрязнений)	Грасч.(12,7)=87,219 $p < 0,00000$ Fтабл.=13,71 Грасч. > Fтабл.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

			на душу населения), кг/чел.	
3	Инвестиции в ОК на душу населения, руб./чел.	$Y = 79,46858 - 0,00966x_1 + 0,10827x_2$	x_1 — производство промышленной продукции на душу населения, руб./чел.; x_2 — доля занятого насел. в общей численности населения, %; x_3 — уровень безработицы, %; x_4 — экологоемкость отходов, кг/чел.	Грасч.(6,13)=9,8 626 $p < 0,00033$ Fтабл.=7,86 Грасч. > Fтабл.
4	Уровень безработицы, %	$Y = 9,9213 + 0,2665x_1$	x_1 — доля населения с доходами ниже прожиточного мин, в %.	Грасч.(11,8)=15, 616 $p < 0,00032$ Fтабл.=11,54 Грасч. > Fтабл.
5	Среднедушевые доходы населения, руб./чел.	$Y = -982,342 + 11,695x_1 + 0,058x_2$	x_1 — ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет, руб./чел.; x_2 — ВРП на душу населения, руб./чел.	Грасч.(6,13)=129, 92 $p < 0,00000$ Fтабл.=7,86 Грасч. > Fтабл.
6	Экологоемкость воздуха	$Y = 79,46858 - 0,00966x_1 + 0,10827x_2$	x_1 — ВРП на душу населения, руб./чел.; x_2 — среднедушевые дохо-	Грасч.(6,13)=4,7 787 $p < 0,00876$ Fтабл.=7,86 Грасч. > Fтабл.

Глава 2 ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

			ды населения, руб./чел.	
7	Экологоем- кость воды	$Y = -790,116 + 14,717x_1 - 0,077x_2 + 3,665x_3$	x_1 — эко- интенсивность воздуха, т/руб.; x_2 — производ- ство промыш- ленных продук- тов на душу населения, руб./чел. x_3 — доля насе- ления с дохо- дами ниже прожиточного минимума, в %.	Фрасч.(15,14)=12 ,643 p<,01243 Fтабл.=5,85 Фрасч. > Fтабл.
8	Экологоем- кость отходов	$Y = -410,1248 - 0,3555x_1 - 8,2835x_2 - 5,3688x_3$	x_1 — инвести- ции в основной капитал на ду- шу населения, руб./чел.; x_2 — доля заня- того населения в общей чис- ленности насе- ления, %; x_3 — уровень безработицы, %	Фрасч.(10,9)=10, 572 p<,00077 Fтабл.=9,89 Фрасч. > Fтабл.
9	Эко- интенсив- ность воздуха	$Y = -1,25259 + 0,00475x_1 + 0,58664x_2 + 0,00932x_3$	x_1 — производ- ство промыш- ленных продук- тов на душу населения, руб./чел.; x_2 — уровень безработицы, %;	Фрасч.(9,10)=19, 507 p<,00003 Fтабл.=9,2 Фрасч. > Fтабл.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

			x_3 — средне-душевые доходы населения, руб./чел.	
10	Эко-интенсивность воды	$Y = -805,59 - 32,74x_1 + 4,1x_2$	x_1 — средне-душевые доходы населения, руб./чел.; x_2 — ВРП на душу населения, руб./чел.	Грасч.(8,11)=20,276 $p < 0,00002$ Fтабл.=8,66 Грасч. > Fтабл.
11	Эко-интенсивность отходов	$Y = 9222,494 - 0,578x_1 - 182,312x_2 - 78,327x_3$	x_1 — инвестиции в основной капитал на душу населения, руб./чел.; x_2 — доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %; x_3 — уровень безработицы, %.	F(10,9)=12,878 $p < 0,00035$; Fтабл.=8,96 Грасч. > Fтабл.

Таблица 2.10

Результаты корреляционного анализа для Иркутской области

№	Результирующий показатель	Уравнение множественной регрессии	Факторы	Проверка качества уравнения F-тестом
1	ВРП на душу населения	$Y = 3689,582 + 0,868x_1 + 0,721x_2 + 4,512x_3$	x_1 — инвестиции в ОК на душу населения, руб./чел.; x_2 — производство промышленной продукции на душу	Грасч.(7,12)=934,10 $p < 0,00000$ Fтабл.=8,00 Грасч. > Fтабл.

Глава 2 ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

			населения, руб./чел.; x_3 — среднедуше- вые доходы насе- ления, руб./чел.	
2	Инвестиции в основной капита- л (ОК), в % к ВРП	$Y =$ $24,2707 - 1,7478x_1$	x_1 — уровень без- работицы, %	Грасч.(6,13)=15,19 6 $p < 0,00003$ Fтабл.=7,86 Грасч. > Fтабл.
3	Инвестиции в ОК на душу населения, руб./чел.	$Y = -521,544 +$ $0,342x_1 + 39,759x_2$	x_1 — ВРП на душу населения, руб./чел.; x_2 — инвестиции в основной капитал (ОК), в % к ВРП	Грасч.(13,6)=190,5 5 $p < 0,00000$ Fтабл.=17,99 Грасч. > Fтабл.
4	Уровень безра- ботицы, %	$Y =$ $-34,08212 - 0,50895x_1$	x_1 — доля занятого населения в эконо- мике в общей чис- ленности населе- ния, %	Грасч.(4,15)=11,20 6 $p < 0,00021$ Fтабл.=8,25 Грасч. > Fтабл.
5	Среднедуше- вые доходы населения, руб./чел.	$Y = -572,944 +$ $0,129x_1 - 0,101x_2 +$ $13,839x_3$	x_1 — ВРП на ду- шу населения, руб./чел.; x_2 — производ- ство промыш- ленной продук- ции на душу населения, руб./чел.; x_3 — доля заня- того населения в экономике в об- щей численности населения, %	Грасч.(4,15)=174, 04 $p < 0,00000$ Fтабл.=8,25 Грасч. > Fтабл.
6	Экологоем- кость воздуха	$Y = -137,0222 +$ $2,659x_1 + 0,39x_2$	x_1 — доля заня- того населения в экономике в об- щей численности населения, %;	Грасч.(11,8)=676, 19 $p < 0,00000$ Fтабл.=11,19

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

			x_2 — индексы промышленного производства (в % к предыдущему году)	
7	Экологоемкость воды	$Y = -276,968 + 4,259x_1 + 0,403x_2$	x_1 — доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %; x_2 — сброс загрязнений сточных вод, куб. м.	Fрасч.(11,8)=138,34 $p < 0,00000$ Fтабл.=11,19 Fрасч. > Fтабл.
8	Экологоемкость отходов	$Y = 61,80409 + 0,01056x_1 - 0,11878x_2$	x_1 — производство промышленной продукции на душу населения, руб./чел. x_2 — выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников, кг.	Fрасч.(4,15)=16,708 $p < 0,00002$ Fтабл.=8,25 Fрасч. > Fтабл.
9	Экоинтенсивность воздуха	$Y = 234,098 + 0,0622x_1 - 0,0008x_2$	x_1 — инвестиции в ОК на душу населения, руб./чел.; x_2 — образование отходов производства и потребления, кг.	F(7,12)=26,622 $p < 0,00000$ Fтабл.=8,00 Fрасч. > Fтабл.
10	Экоинтенсивность воды	$Y_1 = 132,9088 - 0,0012x_1 - 0,6022x_2$	x_1 — образование отходов производства и потребления, кг.; x_2 — среднеду-	Fрасч.(7,12)=29,40 $p < 0,00000$ Fтабл.=8,00 Fрасч. > Fтабл.

Глава 2 ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

			шевые доходы населения, р./чел.	
11	Эко-интенсивность отходов	$Y = -836,573 - 1,998x_1 - 268,477x_2 + 0,122x_3 + 23,116x_4$	x_1 — ВРП на душу населения, руб./чел.; x_2 — инвестиции в основной капитал (ОК), в % к ВРП x_3 — образование отходов производства и потребления, кг.; x_4 — среднедушевые доходы населения, руб./чел.	$F_{расч.}(8,11)=20,586$ $p < 0,00001$; $F_{табл.}=8,35$ $F_{расч.} > F_{табл.}$

Таблица 2.11
Результаты корреляционного анализа для Забайкальского края

№	Результирующий показатель	Уравнение множественной регрессии	Факторы	Проверка качества уравнения F-тестом
1	ВРП на душу населения	$Y = 2187,483 + 1,675x_1 + 6,338x_2$	x_1 — инвестиции в ОК на душу населения, руб./чел.; x_2 — среднедушевые доходы населения, руб./чел.	$F_{расч.}(9,10)=284,16$ $p < 0,00000$ $F_{табл.}=8,96$ $F_{расч.} > F_{табл.}$
2	Инвестиции в основной капитал (ОК), в % к ВРП	$Y = 17,21501 + 0,02652x_1 - 0,00879x_2$	x_1 — инвестиции в ОК на душу населения, руб./чел.; x_2 — ВРП на душу населения, руб./чел.	$F_{расч.}(6,13)=17,52$ $p < 0,00003$ $F_{табл.}=7,86$ $F_{расч.} > F_{табл.}$

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

3	Инвестиции в ОК на душу населения, руб./чел.	$Y = -1221,14 + 26,13x_1 + 0,34x_2$	x_1 — инвестиции в основной капитал (ОК), в % к ВРП; x_2 — ВРП на душу населения, руб./чел.	Грасч.(6,13)=234,87 $p < 0,00000$ Гтабл.=7,86 Грасч. > Гтабл.
4	Уровень безработицы, %	$Y = 58,56522 - 1,19543x_1$	x_1 — доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %	Грасч.(5,14)=10,313 $p < 0,00026$ Гтабл.=7,92 Грасч. > Гтабл.
5	Среднедушевые доходы населения, руб./чел.	$Y = -474,393 + 0,099x_1$	x_1 — ВРП на душу населения, руб./чел.	Грасч.(6,13)=251,98 $p < 0,00000$ Гтабл.=7,86 Грасч. > Гтабл.
6	Экологоемкость воздуха	$Y = -78,8398 - 0,0276x_1 + 4,5785x_2$	x_1 — инвестиции в ОК на душу населения, руб./чел.; x_2 — доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %.	Грасч.(5,14)=3,3952 $p < 0,03232$ Гтабл.=2,96 Грасч. > Гтабл.
7	Экологоемкость воды	$Y = 60,02225 + 0,07946x_1 - 0,13696x_2 + 1,82519x_3 - 0,59109x_4$	x_1 — ВРП на душу населения, руб./чел.; x_2 — инвестиции в ОК на душу населения, руб./чел.; x_3 — индексы промышленного производства (в % к предыдущему году); x_4 — среднедушевые доходы	Грасч.(6,13)=27,561 $p < 0,00000$ Гтабл.=7,86 Грасч. > Гтабл.

Глава 2 ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

			населения, р./чел.	
8	Экологоемкость отходов	$Y = -133,747 + 0,14x_1$	x_1 — производство промышленной продукции на душу населения, руб./чел.	Грасч.(6,13)=3,7094 $p < 0,02261$ Гтабл.=2,92 Грасч. > Гтабл.
9	Эко- интенсивность воздуха	$Y = 304,1695 - 2,9745x_1 + 1,6964x_2 - 7,3552x_3$	x_1 — инвестиции в основной капитал (ОК), в % к ВРП; x_2 — индексы промышленного производства (в % к предыдущему году); x_3 — доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %	Грасч.(8,11)=76,110 $p < 0,00000$ Гтабл.=8,35 Грасч. > Гтабл.
10	Эко- интенсивность воды	$Y = 922,124 + 6,0978x_1 - 27,0835x_2$	x_1 — индексы промышленного производства (в % к предыдущему году); x_2 — доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %.	Грасч.(11,8)=42,149 $p < 0,00001$ Гтабл.=11,54
11	Эко- интенсивность отходов	$Y = -97541,3 + 2500,1x_1 + 0,32x_2$	x_1 — доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %; x_2 — образование отходов производства и потребления, кг	Грасч.(8,11)=85,404 $p < 0,00001$; Гтабл.=8,35 Грасч. > Гтабл.

Забайкальском крае на основные результирующие показатели наибольшее влияние оказали 8 факторов:

- 1) инвестиции в основной капитал на душу населения, руб./чел.;
- 2) среднедушевые доходы населения, руб./чел.
- 3) ВРП на душу населения, руб./чел.
- 4) инвестиции в основной капитал (ОК), в % к ВРП;
- 5) доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %
- 6) индексы промышленного производства (в % к предыдущему году);
- 7) производство промышленной продукции на душу населения, руб./чел.
- 8) образование отходов производства и потребления, кг.

Проведенный анализ взаимосвязи различных компонентов экономики и окружающей среды позволил для Байкальского региона получить количественную характеристику влияния экологических, экономических и социальных факторов на эко-интенсивность производств и экологоемкость. В целом, можно сказать, что наблюдаются положительные долгосрочные тренды в экологическом и социально-экономическом развитии Байкальского региона.

Общеизвестно, что главным фактором стабилизации эколого-экономической обстановки в регионах выступают инвестиции. Понятно, что средств, которые выделяются бюджетом, самими предприятиями, недостаточно для осуществления природоохранных мероприятий. Необходимость активизации инвестиционного процесса в Байкальском регионе всеми признается, но в силу отсутствия нормативно-правового обеспечения идет только декларирование желаемых мер. Следовательно, необходимо принять меры по улучшению динамики инвестиций в основной капитал по мере наращивания капитальных расходов бюджета; активно наращивать инвестиционное присутствие в Байкальском регионе.

Следует признать, что промышленно-производственный потенциал Байкальского региона за анализируемый период снизился; произошла деформация отраслевой и пространственной структур экономики, вследствие усиления сырьевой направленности; усилилась внутриреспубликанская дифференциация доходов населения;

изменились организационные и институциональные условия в развитии промышленности и других отраслей экономики.

Несмотря на принимаемые меры по защите озера Байкал, отметим, что экологическая ситуация в Байкальском регионе остается сложной. Хотя за последние годы произошло отставание темпов снижения антропогенной нагрузки на все компоненты окружающей среды от динамики объемов производства, тем не менее, уровень загрязнения окружающей среды остается высоким и сохраняются угрозы для уникальной экосистемы оз. Байкал.

К социальному последствию относится постоянный отток населения из Байкальского региона, особенно молодежи. Главная причина — это существенное отставание по качеству жизни населения от более развитых регионов России. Остается достаточно высоким уровень безработицы.

В то же время, представляется наиболее важным понимание того, что устойчивое зеленое развитие Байкальского региона должно быть инструментом для решения социально-экономических проблем вовлеченных трех регионов в целях формирования более совершенной модели экономики, основанной на реализации принципов установления зеленого режима.

Таким образом, полученную количественную оценку исследуемых взаимосвязей можно использовать для прогнозирования развития социальных последствий антропогенного загрязнения региона и принятия управленческих решений с целью их предотвращения. Полученные результаты по оценке основных факторов, влияющих на экологическое и социально-экономическое развитие Байкальского региона, позволяют построить прогноз их влияния на развитие социально-экономических систем на перспективу. Результаты прогнозирования необходимы для обоснования приоритетов и разработки рекомендаций в деле перехода Байкальского региона к устойчивой «зеленой» экономике для успешного социально-экономического развития территорий.

Глава 3

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

3.1 Основные концептуальные положения устойчивого развития Байкальского региона

Растущее осознание человечеством глобальных вызовов, связанных с усиливающейся несбалансированностью экономических, социальных и экологических трендов привело к формированию концепции устойчивого развития сочетающее рациональное использование природных ресурсов, рост экономических и социальных показателей с сохранением благоприятных условий для жизни населения; обеспечение целостности биологических и физических природных систем. В 2012–2015 гг. переход к устойчивому развитию окончательно определился как главное направление развития человечества в XXI веке, а все документы ООН, связанные с концепцией устойчивости, получили поддержку всех стран мира [67, 63].

Основой формирования перспективных стратегических направлений эколого-экономического развития Байкальского региона является разработка концепции устойчивого развития. Обеспечение устойчивого развития Байкальского региона требует обоснованной системы представлений о путях развития региона в перспективе. Принципы устойчивого развития региона должны реализовываться в меру роста национальной экономики и мобилизации региональных источников развития, а также в меру реализации различных проектов и программ охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Сейчас особое внимание государства обращено на социально-экономическое развитие восточных территорий страны, обладающих значительным природно-ресурсным потенциалом, на что ука-

зывает принятие ряда государственных программных документов по стратегическому социально-экономическому развитию [20, 21, 50, 75–78].

Система стратегического планирования в восточных регионах предназначена для построения механизма реализации конкурентных преимуществ территории, построения сценариев долгосрочного развития и мониторинга их реализации [41].

Концепция перспективного устойчивого развития региона должна являться частью общей концепции развития социально-экономического развития страны и федерального округа, куда входит данный регион. Поэтому при формировании целей развития региона на перспективу необходимо учитывать прежде всего то, что интересы устойчивого развития региона тесно взаимосвязаны с единым экономическим пространством и подчинены задачам всей национальной экономики. Это означает, что темпы и пропорции развития региона будут определяться в рамках общей стратегии социально-экономического развития страны и должны способствовать максимальному повышению уровня жизни всего общества.

Формирование концепции устойчивого развития Байкальского региона состоит из следующих основных этапов.

Этап 1. Теоретическое обоснование введения новых подходов к регулированию устойчивого развития территорий с режимом особого природопользования.

Этап 2. Реальные предпосылки и условия для целесообразного регулирования и управления территориального развития.

Этап 3. Разработка концепции устойчивого развития Байкальского региона на базе технологии внедрения принципов устойчивого «зеленого» развития.

Этап 4. Методы и инструменты реализации концепции.

Для обоснования концепции очень важно учесть следующее обстоятельство. Байкальский регион характеризуется крайне низкой плотностью населения, что значительно увеличивает инфраструктурные затраты на ведение хозяйственной деятельности, помимо экологических издержек. В связи с усилением антропогенной

нагрузки на природные комплексы региона возникает необходимость в разработке схемы эколого-экономического районирования. При этом важнейшим принципом (также, как и ряда других видов районирования) является наличие единства, взаимосвязанности и взаимозависимости, насыщающих территорию региона элементов. Причем это единство является объективным условием и закономерным результатом развития данной территории. Мы предлагаем разделить территорию Республики Бурятия на экологические зоны как основного субъекта федерации на Байкальской природной территории, исходя из объективной необходимости приведения внутриреспубликанской сетки административного районирования в соответствии с уже сложившимся к настоящему времени и ожидаемым в перспективе размещением промышленности, отражающим процесс территориальной дифференциации производства.

Поэтому помимо экологических зон, установленных Законом РФ «Об охране озера Байкал» (1999 г.) — центральной и буферной (характеристика центральной и буферной зон рассмотрена в главе 2.3), на территории Республики Бурятии необходимо выделить так называемую внебайкальскую зону, которая находится вне пределов бассейна озера Байкал. Внебайкальская зона составляет территорию республики, находящуюся вне водоохранной зоны оз. Байкал и принятых границ Байкальской природной территории. Ее общая площадь составляет 41,9 % территории республики. Выделение внебайкальской зоны позволит предотвратить нарушение экологического равновесия природного комплекса озера Байкал и поддержать благоприятную обстановку. Внебайкальская зона очень перспективна для промышленного строительства. Главная перспективность района для нового промышленного освоения и размещения здесь практически всех предприятий любой отрасли заключается в том, что внебайкальская зона находится за пределами водоохранной зоны бассейна озера Байкал и поэтому не имеет таких ограничений в размещении предприятий со стороны экологических факторов, как центральная и буферная зоны.

На территории внебайкальской зоны находятся богатые месторождения полезных ископаемых, которые являются многокомпонентными (комплексными) и в настоящее время не используются в хозяйстве республики. К числу наиболее крупных запасов сырьевой базы относятся месторождения сынныритов, асбеста, апатитов, железных руд, свинца и цинка, золота, сульфидно-медно-никелевых руд, нефелиновых руд (уртитов) и др.

Поэтому внебайкальская зона является перспективной для развития промышленного производства не только с точки зрения сохранения экосистемы озера Байкал, но и в связи с наличием разведанных и прогнозных запасов важных полезных ископаемых. Эта зона пока обладает невысокими экономическими показателями для нового освоения. Но таковыми они и останутся, если не принять соответствующих комплексных мер, в первую очередь — улучшение транспортной доступности ареалов внебайкальской зоны.

Таким образом, несмотря на низкий уровень промышленного развития внебайкальской зоны в настоящее время, в перспективе она может стать крупным промышленным районом. Для достижения намеченной цели требуется сконцентрировать усилия в обеспечении реализации подготовительного периода внебайкальской зоны необходимыми материальными и финансовыми ресурсами, с обязательным привлечением средств заинтересованных федеральных министерств и ведомств. Для этого потребуются крупные инвестиционные затраты. Вместе с тем все затраты будут экономически оправданы и эффективны, так как с развитием внебайкальской зоны и размещением здесь новых предприятий угроза нарушения природного равновесия экологической системы озера Байкал резко снизится.

На наш взгляд, концептуальные направления формирования устойчивого развития региона должны включать следующие составляющие:

1. Стратегическая цель устойчивого сбалансированного развития региона.
2. Постановка приоритетных задач.

3. Принципы построения концепции.

4. Методы, приемы, инструменты анализа и оценки ресурсной базы, оценка состояния и развития региона, с применением разрабатываемых индикаторов.

5. Прогнозирование устойчивого развития.

6. Основные направления реализации концепции.

Стратегическая цель устойчивого развития Байкальского региона — динамичное обеспечение достижения качественно нового комфортного уровня проживания людей на основе разумного баланса между экономическими интересами и сохранением окружающей природной среды. Для реализации стратегической цели необходимо решение следующих основных задач:

1. трансформация структуры экономики и переход к экологически ориентированному типу хозяйствования;

2. повышение занятости и уровня жизни населения при поддержке всех форм малого бизнеса, тем самым обеспечение увеличения доходов жителей;

3. нивелирование имеющегося социального неравенства в условиях ведения хозяйственной деятельности, обусловленного режимом экологической регламентации.

Правильность выбора системы целей развития региона определяется исходя из установленных проблемных ситуаций, где заложена основа учета природной, экологической, социально-экономической и геополитической специфики региона, оценки реально пригодных для использования ресурсов.

Экономика Байкальского региона в настоящее время имеет сырьевую направленность, как и большинство сибирских регионов. В экономике региона есть свои особенности, которые оказывают воздействие на дальнейшее развитие:

- экстремальные природно-климатические условия;
- удаленность от центральных регионов страны;
- уязвимость экономики с ее сырьевой специализацией;
- моноструктура промышленности с гипертрофированной ролью в ней предприятий ОПК;

- действующие экологические ограничения на многие виды хозяйственной деятельности;
- по сравнению с другими регионами высокие затраты на содержание очистных сооружений, составляющие до 30% себестоимости продукции промышленных предприятий;
- отсталая производственная и социальная инфраструктура;

Направления воздействия перечисленных особенностей на ситуацию в регионе различны: одни из них ослабляют текущие сложные ситуации в экономике и социальной сфере, другие могут создать определенные трудности в формировании предпосылок для дальнейшего качественного развития.

Следует отметить, что как объект управления регион развивается под воздействием внешних и внутренних сил, постоянно меняющих свою интенсивность. Процесс формирования концепции развития данного объекта весьма сложен, так как концепция постоянно корректируется в соответствии с развитием объекта и поступающей информацией о нем. Разработанная концепция устойчивого развития основывается на следующих принципах:

- сохранение целостности, как совокупность представлений о стратегических целях, важнейших направлениях и средствах ее реализации;
- содержание оценки существующего эколого-социально-экономического состояния и прогноза ее изменения в условиях сохранения идущих сегодня процессов;
- определение целевых индикаторов развития региона;
- определение путей, этапов и средств перехода региона к устойчивому типу развития.

Реализация намеченных целей в достижении устойчивого развития Байкальского региона возможна при создании соответствующих условий для применения методов государственной поддержки экологической направленности развития экономики. Поставленные цели будут достигнуты в результате реализации стратегии государственной региональной политики.

Таким образом, решение основных задач по реализации стратегической цели устойчивого развития Байкальского региона предусматривают осуществление следующих мероприятий.

Трансформация структуры экономики и переход к экологически ориентированному типу хозяйствования требует совершенствования структуры хозяйства, повышения уровня сбалансированности и гармоничности развития всех подразделений хозяйства. Наличие диспропорций в развитии элементов хозяйственного комплекса, особенно промышленности, может привести к крупным экономическим потерям. В пределах буферной зоны, т. е. водосборной площади озера Байкал, целесообразно развитие обрабатывающей промышленности. Для этого потребуется переоснастить ведущие предприятия топливно-энергетического, машиностроительного, лесохозяйственного, агропромышленного комплексов ресурсосберегающими и экологически чистыми технологиями. Выход из кризисного состояния агропромышленного комплекса и создание устойчивого спроса на сельскохозяйственную продукцию возможны путем создания вертикальных холдингов по производству продуктов питания и предметов потребления, включающих замкнутую технологическую цепочку производств импортозамещающего характера. Это позволит в первую очередь обеспечить всем необходимым собственное население. Такая интеграция существенно повысит качество продукции и снизит производственно-хозяйственную нагрузку на окружающую природную среду. Тем более, что внутренний рынок в большей степени подвержен регулированию, чем внешний.

В пределах центральной экологической зоны, которая непосредственно прилегает к озеру Байкал, имеющей самый жесткий режим регламентации хозяйственной деятельности, эффективно развивать экологический, охотничий, спортивный и курортный туризм. Республика Бурятия, являющаяся центром буддизма России, имеет ряд преимуществ — величественная и нетронутая природа, ландшафтные особенности побережья и уникальная красота Байкала, этнокультурные особенности народов, проживающих на территории республики, удачное сочетание исконных навыков народов

республики с модной экологической направленностью обуславливают высокую конкурентоспособность таких видов туризма. Развитие инфраструктуры на базе широкого использования рекреационных, бальнеологических ресурсов и курортов; создание условий для развития малого бизнеса в области сборки и переработки дикоросов будут способствовать увеличению занятости и доходов населения.

Решение задачи по нивелированию неравенства в условиях ведения хозяйственной деятельности возможно при осуществлении следующих мероприятий: оказание реальной федеральной поддержки региону; разработка механизма компенсации дополнительных издержек производства в связи с повышенными экологическими требованиями, установленными с целью сохранения озера Байкал и его экосистемы; обеспечение правового поля принятием отдельного нормативного акта Правительством Российской Федерации о компенсации дополнительных экологических издержек производителей и дополнительных экологических расходов республиканского бюджета Бурятии.

Реализация предложенных мероприятий позволит сконцентрировать население в компактных местах проживания, тем самым будет достигнуто опережающее развитие социальной сферы; обеспечит максимальное использование природно-ресурсного и хозяйственного потенциала и, в целом, будет способствовать повышению комфортности проживания населения, сохранению и улучшению воспроизводственного потенциала природного комплекса для нынешнего и будущих поколений.

Критериальная основа устойчивого развития регионов строится исходя из требований достижения нормативов предельно допустимых воздействий на окружающую среду. В связи с тем, что достижение этих нормативов в условиях особо жесткой экологической регламентации в бассейне оз. Байкал в современных условиях подчас невыполнимо технически, а также не обеспечено финансами, поэтому существующая система регламентации мало эффективна. Кроме того, следует иметь в виду, что в современных условиях развития экономики всякие дополнительные расходы одних хозяй-

ствующих субъектов, например, действующие экологические ограничения на размещение животноводческих комплексов, на использование минеральных удобрений и химикатов и др. по сравнению с другими неизбежно снижают их конкурентоспособность.

Таким образом, для реализации перехода Байкальского региона к устойчивому развитию существуют определенные трудности, что, в свою очередь, не может обеспечить эффективную экологическую защиту Байкальской природной территории, поскольку только крепкой, модернизированной и динамичной экономике, какой непременно должна стать экономика Байкальского региона, под силу вместе с федеральным центром решать эту исключительно сложную задачу.

Проблема экосистемы Байкала имеет общенациональное значение и ее решение относится к сфере федеральных функций. На федеральном уровне не были выделены средства на адаптацию субъектов Федерации к жестким требованиям Закона РФ «Об охране озера Байкал». Основное бремя прямых и косвенных издержек по реализации требований данного закона легло на Республику Бурятия, в связи с чем она остро нуждается в компенсации указанных издержек. Предоставление такой компенсации, при условии ее эффективного использования на нужды структурной перестройки и подъема экономики республики, играющей особую роль в обеспечении устойчивого развития Байкальской природной территории, целиком отвечает национальным интересам страны.

Озеро Байкал является важнейшим «экологическим стратегическим ресурсом». Так, ЮНЕП считает очень важным сохранить статус оз. Байкал. Для сохранения природного, культурного наследия и социального прогресса должны быть определены цели любых действий в данном регионе. Эти цели могут быть достигнуты при помощи интегрированного плана управления, нацеленного на устойчивое развитие оз. Байкал, что может сделать регион модельным для последующего внедрения Целей развития, принятых на Саммите тысячелетия.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволили установить, что реализация намеченных мероприятий в достижении устойчивого развития Байкальского региона возможно при государственном регулировании социо-экологической направленности развития экономики. При этом прогнозирование является одним из ключевых положений механизма регулирования устойчивого развития. Разработка достоверного прогноза устойчивого развития региона — обязательный этап в определении направлений государственного территориального развития.

3.2 Прогноз устойчивого развития Байкальского региона

Переход к устойчивому развитию Байкальского региона неотъемлемо связано с его экологическим состоянием. Поэтому возникает задача прогнозирования с учетом природоохранных факторов, основанных на показателях природоемкости. В качестве метода прогнозирования были использованы нейросетевые модели, которые по сравнению со статистическими методами не пользуются усредненными значениями, что приводит к потере информативности данных.

Результаты прогнозирования необходимы для обоснования целей и задач дальнейшего развития экономики Байкальского региона, разработки и обоснования программных мероприятий при переходе к устойчивому развитию.

Прогнозирование устойчивого развития региона — это предвидение будущего эколого-социо-экономического состояния региона; составная часть государственного регулирования региональной экономики, определяющая направления развития региона системы и ее структурных составляющих. Результаты прогнозных расчетов необходимы для обоснования целей и задач дальнейшего развития региона, выработки и обоснования региональной политики, способов рационализации использования ограниченных производственных ресурсов. На основе обоснованного прогноза уточняются про-

граммные мероприятия и приоритеты в перспективном развитии региона.

Общеметодологическое единство подходов к прогнозированию определяет следующую последовательность этапов разработки прогноза развития региона.

➤ Оценка и анализ развития региона за прошлый и настоящий периоды.

➤ Постановка целей и основных задач развития региона.

➤ Формулирование задания на разработку прогноза (предпрогнозная стадия исследования).

➤ Собственно, прогнозирование — заключается в анализе объекта, разработке прогностической модели, выборе метода прогнозирования и определении будущих состояний прогнозируемого объекта.

➤ Степень достоверности и точности прогноза.

В осуществлении первого этапа ведущая роль принадлежит выявлению закономерных тенденций развития региона в исследуемом (прошлом) периоде, выяснению их связей с действующими факторами, вероятной продолжительности действия каждой выявленной тенденции, уровня его достоверности. Главным элементом всей организации экономического прогнозирования является собственно проведение прогноза по его основным направлениям. На достоверность прогноза большое влияние оказывает степень детальности прогнозируемых индикаторов. Существенным элементом построения прогноза являются принимаемые при его составлении предпосылки, ограничения. В качестве таких предпосылок выступают факторы, воздействующие на функционирование и развитие региона. Действие факторов прогностического фона может быть, как положительным, так и отрицательным, т. е. способствующим или тормозящим развитие прогнозируемого объекта. И то и другое должно быть выявлено и учтено в прогнозе, как с качественной, так и с количественной стороны.

Для прогнозирования устойчивого развития региона была определена методологическая последовательность, заключающаяся в реализации следующих этапов:

- Формирование цели и задач прогнозирования.
- Выбор и определение объектов прогнозирования.
- Определение источников и состава исходной информации.
- Отбор и обоснование прогнозируемых индикаторов.
- Установление горизонта (периода) прогнозирования.
- Выбор методов прогнозирования.
- Сбор информации.
- Первичная обработка фактических данных.
- Прогнозные расчеты.
- Оценка точности прогноза и методов его проверки.
- Анализ и интерпретация результатов прогнозирования.

Результаты прогнозирования необходимы для обоснования целей и задач дальнейшего развития экономики Байкальского региона, выработки и обоснования программных мероприятий достижения устойчивого развития и основных стратегических приоритетов в перспективе.

Для решения задачи прогнозирования существует множество методов, реализация которых непосредственно связано с развитием информационных технологий. Среди распространенных методов, используемых для решения этой задачи, можно выделить статистические методы и методы Data Mining (интеллектуального анализа данных). К статистическим методам относятся авторегрессия, метод регрессионного анализа, экстраполяция временных рядов. Среди методов Data Mining можно выделить искусственные нейронные сети, деревья решений и другие.

Основным недостатком статистических методов является усреднение значений, что приводит к потере информативности данных. Альтернативой для решения задачи прогнозирования является использование методов Data Mining, среди которых можно выделить

метод искусственных нейронных сетей, обладающие следующими особенностями [55].

1. Богатые возможности. Нейронные сети — это метод моделирования, позволяющий воспроизводить сложные зависимости. По своей природе нейронные сети нелинейны. В задачах, где линейная аппроксимация неудовлетворительна, а таких достаточно много, линейные модели работают не точно. Кроме того, нейронные сети справляются с «проклятием размерности», которое не позволяет моделировать линейные зависимости в случае большого числа переменных.

2. Простота в использовании. Нейронные сети учатся на примерах. Пользователь нейронной сети подбирает представительные данные, а затем запускает алгоритм обучения, который автоматически воспринимает структуру данных. При этом от пользователя требуется какой-то набор эвристических знаний о том, как следует отбирать и подготавливать данные, выбирать нужную архитектуру сети и интерпретировать результаты. Однако уровень знаний, необходимый для успешного применения нейронных сетей гораздо скромнее, чем, например, при использовании традиционных методов статистики.

Для построения прогноза эколого-экономического развития Байкальского региона был выбран метод искусственных нейронных сетей с автоматическим построением топологии. Разработанное программное обеспечение [5] основано на применении многослойного персептрона (MLP) в сочетании с эволюционными вычислениями. MLP — полносвязная нейронная сеть прямого распространения сигнала (без обратных связей), в которой входной сигнал преобразуется в выходной, проходя последовательно через несколько слоев, причем существуют всевозможные связи от предыдущих слоев к последующим.

Важным параметром функционирования нейронной сети является функция активации, которая определяет окончательный выходной уровень нейрона. В качестве функции активации нейронов в многослойном персептроне используется нелинейная функция сиг-

моидального типа. Она является непрерывной и выражается в виде униполярной или биполярной сигмоидальной функции. Униполярная функция представляется формулой

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-\beta x}}, \quad (3.1)$$

а биполярная имеет вид

$$f(x) = \tanh(\beta x). \quad (3.2)$$

Здесь параметр β подбирается пользователем и определяет крутизну сигмоидальной функции [55]. При выборе сигмоидальной функции следует учитывать возможные выходные значения нейрона: униполярная функция выдаёт значение в промежутке от 0 до 1, биполярная — от -1 до 1.

Нейроны входного слоя описываются линейной функцией ReLU вида $f(x) = x$. Это означает, что входной сигнал передается другим нейронам в неизменном виде.

Выходной сигнал нейрона определяется по формуле

$$Y = \sum x_i \cdot w_i, \quad (3.3)$$

где x_1, \dots, x_n — множество входных сигналов нейрона;

w_1, \dots, w_n — вес, соответствующего входного сигнала нейрона.

Далее Y поступает на вход функции активации, определяя окончательный сигнал возбуждения или торможения нейрона на выходе, то есть

$$OUT = F(Y). \quad (3.4)$$

На результаты обучения огромное влияние оказывает подбор начальных значений весов сети. Выбор начальных значений, достаточно близких к оптимальным, значительно ускоряет процесс обучения. К сожалению, не существует универсального метода подбора весов, который бы гарантировал нахождение наилучшей начальной точки для любой решаемой задачи.

Удаление стартовой точки активации нейронов от зоны насыщения достигается путем ограничения диапазона случайных значений.

Почти все оценки нижней и верхней границ диапазона допустимых значений лежат в интервале (0,1). Хорошие результаты дает равномерное распределение весов, нормализованное для каждого нейрона по амплитуде:

$$\omega_{in} = \frac{2}{(n_{in})^{1/2}}, \quad (3.5)$$

где n_{in} — означает количество входов нейрона.

В работе использовался алгоритм обучения нейронной сети с помощью метода NEAT, использующий генетический алгоритм и позволяющий в процессе обучения автоматически строить топологию нейронной сети.

Обучение нейронной сети состоит из двух частей. Первая часть ориентирована на обучение целевых показателей с помощью генетического алгоритма, которое выполняется в два этапа: подготовка к обучению, обучение. На этапе подготовки к обучению происходит загрузка нормированных исходных данных, его разделение на тренирующую и тестирующую выборки, настройка параметров генетического алгоритма. На этапе обучения выполняются настройки генетического алгоритма. Важными настройками являются настройка вероятностей наступления событий генетического алгоритма, выбор активационных функций, размер популяций и количество эпох. Эти параметры влияют на продолжительность обучения, а также загруженность оперативной памяти.

Вторая часть ориентирована на обучение факторных признаков методом окон. Исходная выборка факторного признака участвует в формировании новой выборки, которая образуется путем деления данных на окна. 70% полученной выборки используется для обучения, остальная часть — на тестирование. Обучение методом окон предназначено для получения нейронных сетей, прогнозирующих факторные признаки. Для каждого факторного признака создается свой нейроэволюционный тренер, представляющий собой программный модуль. На вход метода, который запускает процесс обучения факторного признака, поступают такие параметры, как порядковый номер столбца с факторным признаком в прогнозируемой

выборке и настройки для нейроэволюционного модуля. Поскольку все факторные признаки независимы друг от друга, а для дальнейшего прогнозирования целевого индикатора необходимо иметь данные по всем факторным признакам, участвующих в процессе прогнозирования, то необходимо применять параллельные вычисления. Таким образом, обучение и тренировка всех факторных признаков выполняется параллельно.

Процесс прогнозирования состоит из двух этапов. На первом этапе выполняется прогнозирование факторных признаков, а на втором — на их основе прогнозирование целевых эколого-экономических индикаторов. По результатам вычисляется среднеквадратичная ошибка прогнозирования.

В проведенном исследовании в качестве целевых индикаторов, показывающих взаимосвязи различных компонентов экономики и окружающей среды и позволяющих получить количественную характеристику влияния экологических, экономических и социальных параметров на эколого-социо-экономическое развитие Байкальского региона были приняты показатели природоёмкости. К ним относятся следующие экологические индикаторы — это эко-интенсивность производств и экологоёмкость по видам загрязнений. Ранее проведенный экономический анализ данных индикаторов позволил выявить основные факторы, влияющие на динамику экологического состояния в Байкальском регионе. Поэтому следующим этапом в работе было построение среднесрочного прогноза на основе нейросетевого моделирования.

В процессе моделирования устойчивого развития Байкальского региона использовались регрессионная и нейросетевая модели. С помощью регрессионной модели решалась задача анализа факторных признаков и их отбора для определенного целевого индикатора. Нейросетевая модель позволила спрогнозировать эти целевые индикаторы.

Прогнозирование целевых показателей выполнялось с применением программы нейроэволюционного прогнозирования [5]. Эта программа включает три модуля: модуль подготовки данных и их

визуализации, модуль обучения и визуализации топологии нейронной сети, модуль прогнозирования и визуализации результатов прогнозирования. Процесс прогнозирования с помощью нейронной сети состоял из следующих этапов: подготовка исходных данных; обучение нейронной сети с помощью генетического алгоритма; прогнозирование факторных признаков; прогнозирование целевых индикаторов на основе спрогнозированных факторных признаков.

Одним из важных этапов является подготовка исходных данных. Это связано с тем, что на вход нейронной сети должны поступать данные в интервале $[0, 1]$, поэтому необходимо абсолютные значения факторных признаков нормировать. Нормирование представляет собой линейное преобразование по формуле

$$\tilde{x}_i = \frac{x - x_{imin}}{x_{imax}}(b - a) + a, \quad (3.6)$$

где x_i — значение, подлежащее нормированию, x_{imin} — минимальное значение x_i ; x_{imax} — максимальное значение x_i ; a, b — интервал, к которому будет приведено значение x_i . Путем многочисленных экспериментов было получено, что нормирование исходных данных в пределах от 0,3 до 0,7 позволяет получить хорошие результаты прогнозирования. В дальнейшем результаты прогнозированию подвергаются денормализации.

В проведенном исследовании на основе методов корреляционного анализа по программе Statistica 8 (см. пп. 2.5) были определены основные факторные признаки, оказывающие наибольшее влияние на каждый из экономических индикаторов Байкальского региона. Полученные результаты по оценке основных факторов, влияющих на эколого-экономическое развитие региона, позволило построить прогноз целевых индикаторов. Результаты прогнозирования необходимы для обоснования приоритетов и разработки рекомендаций по реализации перехода к устойчивому эколого-экономическому Байкальского региона.

Мы провели ряд экспериментов по долгосрочному прогнозированию основных целевых индикаторов. Выборка исходных данных составляла временной ряд 1999–2019 гг. На рисунках 3.1–3.3 пока-

зана динамика расчетных показателей, характеризующих уровень социально-экономического развития Байкальского региона за период с 2019 г. (факт), 2020 г. (оценка) и прогноз на 2021–2030 гг. соответственно.

Полученные результаты прогноза основных социально-экономических индикаторов Байкальского региона показали следующее. В целом ожидается положительная динамика. В Республике Бурятия, которая несет наибольшую экологическую нагрузку, связанную с тем, что 62,7 % общей площади республики входит в состав Байкальской природоохранной территории, к 2030 г. ожидается положительная динамика основных показателей, к которым относятся ВРП на душу населения (рост составит 116,8 % к уровню 2019 г.); увеличение инвестиционной активности показателем, которой служит доля инвестиций в основной капитал (в % к ВРП), (рост за 2019-2030 гг. составит 114 %); инвестиций в основной капитал на душу населения — 119,2 %.

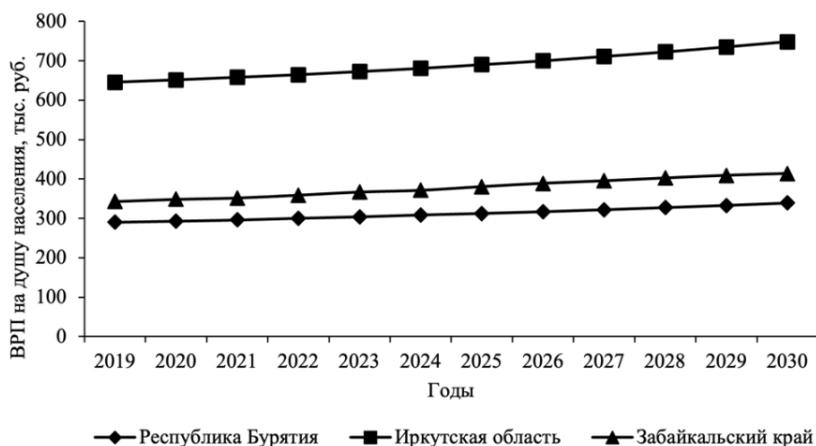


Рис. 3.1. Прогноз ВРП на душу населения в Байкальском регионе на 2019–2030 гг., тыс. руб.

Достижение оптимального уровня воспроизводства материальных благ и услуг возможно за счет использования конкурентных преимуществ, связанных с тем, что республика является объектом модельной территории, отвечающая основным императивам устойчивого развития. Для этого необходимы условия для развития бизнеса, государственная поддержка инвестиционных проектов, активизация процессов институциональных преобразований, преодоление бедности и создание привлекательных условий для проживания.

В Иркутской области за прогнозируемый период темп роста ВРП на душу населения составит 115,9 %. В Забайкальском крае произойдет в 2030 г. по сравнению с 2019 г. увеличение на 20,6 %.

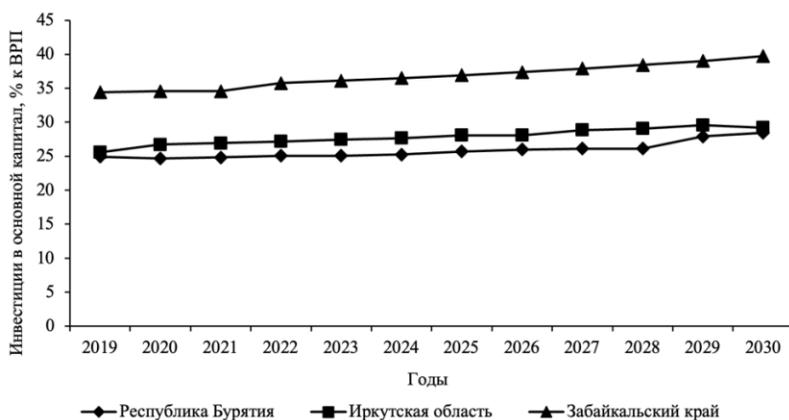


Рис. 3.2. Прогноз инвестиций в основной капитал Байкальского региона на 2019–2030 гг., в % к ВРП

По инвестициям в основной капитал (в % к ВРП) темп роста в Иркутской области составит 114,1 %, в Забайкальском крае 115,4 %. Прогнозные результаты по инвестициям в основной капитал на душу населения в Иркутской области и Забайкальском крае — 106,8 % и 104,4 % соответственно.

Глава 3 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

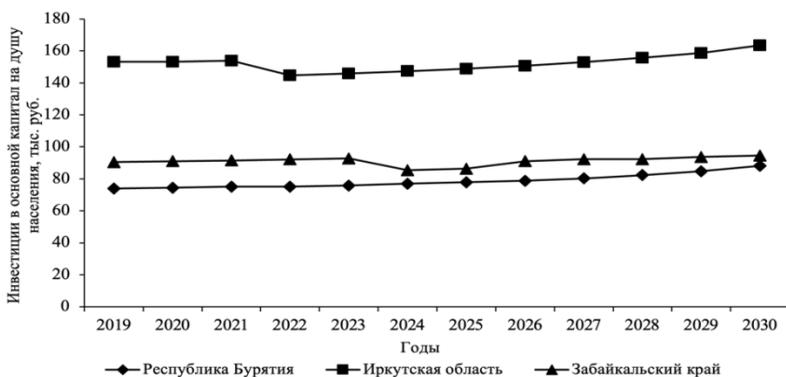


Рис. 3.3. Прогноз инвестиций в основной капитал на душу населения в Байкальском регионе на 2019–2030 гг.

Трудовой тренд (рис. 3.4) в Байкальском регионе будет иметь положительную направленность. За счет незначительного роста численности населения, что явится результатом естественного прироста населения и стабилизацией миграционного движения за счет мер, направленных на снижение общей безработицы, особенно в сельских муниципальных районах и развитием всех форм малого бизнеса произойдет общее снижение уровня безработицы.

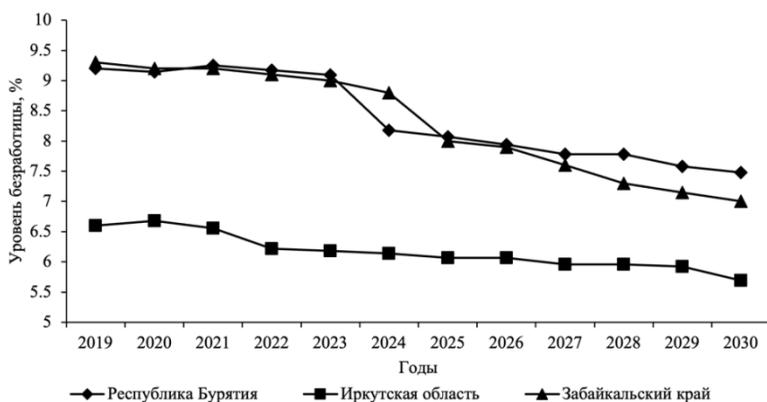


Рис. 3.4. Прогноз уровня безработицы в Байкальском регионе на 2019–2030 гг., %

Так, в Республике Бурятия за прогнозируемый период уровень безработицы снизится на 18,7 %, в Иркутской области на 13,8 % и в Забайкальском крае на 24,7 % — наибольшее снижение по Байкальскому региону. Основными факторами, повлиявшими на изменение уровня безработицы, явились: во-первых, незначительное увеличение доли занятого населения в общей численности населения, что обусловлено общими процессами старения населения; во-вторых, прогнозируемым увеличением доли численности работников, занятых на малых предприятиях.

К числу основных показателей, характеризующих уровень социального развития и качества жизни населения, относится показатель — среднедушевые доходы населения (рис. 3.5).

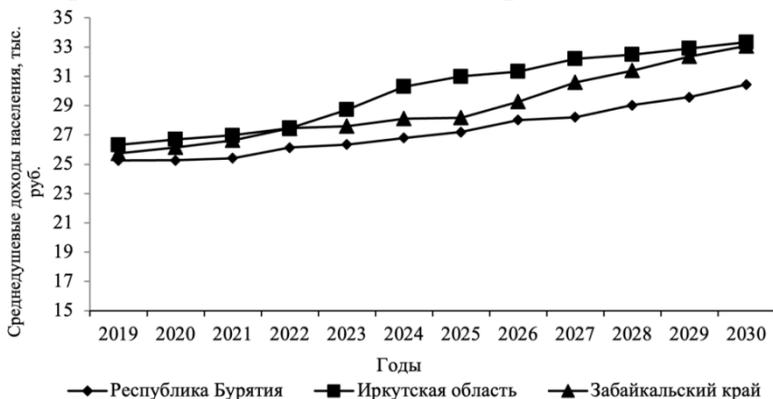


Рис. 3.5. Прогноз среднедушевых доходов населения в Байкальском регионе на 2019–2030 гг. также большая разница с показателями

Результаты прогноза данного индикатора показали, что реализация стратегических направлений по повышению уровня жизни населения Байкальского региона позволит снизить финансово-имущественное расслоение жителей республики; при этом уровень среднедушевых доходов населения достаточных для пользования услугами лучшего качества увеличится на 20,4 % в Республике Бурятия; Иркутской области и Забайкальском крае на 26,7 % и 28,4 % соответственно.

Как уже отмечалось выше, важнейшими показателями, характеризующими изменение экологической ситуации в регионах, является природоёмкость. Данный показатель отражает в целом уровень и степень антропогенного воздействия на окружающую природную среду. К нему относятся показатели эко-интенсивности или интенсивности загрязнений и экологоемкости, которые на наш взгляд, показывают силу воздействия на окружающую среду вследствие хозяйственной деятельности, в первую очередь на природу, в том числе и на самого человека.

В таблице 3.1-3.2 приведены факторные признаки, оказывающие наибольшее влияние на каждый из экологических индикаторов Республики Бурятия, Иркутской области и Забайкальского края, которые были определены методом корреляционного анализа по программе Statistica 8 (см. пп. 2.5) и использовались для прогнозирования экологических индикаторов. Определение факторов, влияющих на экологические индикаторы, и в целом на эколого-социально-экономическое развитие было осуществлено с помощью применения методов экспертных оценок, в соответствии с поставленной целью и решаемыми задачами (табл. 3.1, 3.2).

Таблица 3.1

Экологические индикаторы и их факторные признаки
для Республики Бурятия

Показатель	Факторы	
Экологоемкость воздуха (общий объем загрязнений на душу населения), кг/чел.	1	ВРП на душу населения, руб./чел.
	2	Среднедушевые доходы населения, руб./чел.
Экологоемкость водных ресурсов (общий объем сточных вод на душу населения), м ³ /чел.	1	Производство промышленной продукции на душу населения, руб./чел.
	2	Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, в %
Экологоемкость отходов (общий	1	Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб./чел.

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Показатель	Факторы	
объем отходов на душу населения), кг/чел.	2	Доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %
	3	Уровень безработицы, %
Эко-интенсивность воздуха, т/руб.	1	Среднедушевые доходы населения, руб./чел.
	2	Производство. промышленной продукции на душу населения, руб./чел.
	3	Уровень безработицы, %
Эко-интенсивность водных ресурсов, м ³ /р.	1	ВРП на душу населения, руб./чел.
	2	Среднедушевые доходы населения, руб./чел.
Эко-интенсивность отходов, т/руб.	1	Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб./чел.
	2	Доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %
	3	Уровень безработицы, %

Таблица 3.2

Экологические индикаторы и их факторные признаки
для Иркутской области и Забайкальского края

Показатель	Факторы
Экологоемкость воздуха (общий объем загрязнений на душу населения), кг/чел	1. ВРП на душу населения, руб./чел. 2. Инвестиции в основной капитал, в % к ВРП.
Экологоемкость водных ресурсов (общий объем сточных вод на душу населения), куб.м/чел.	3. Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб./чел. 4. Производство промышленной продукции на душу населения, руб./чел.
Экологоемкость отходов (общий объем отходов на душу населения), т/чел.	5. Доля занятого населения в экономике в общей численности населения, %.
Эко-интенсивность воздуха, т /руб.	6. Уровень безработицы, %.
Эко-интенсивность водных ресурсов, м3/руб.	7. Среднедушевые доходы населения, руб./чел.

Глава 3 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Показатель	Факторы
Эко-интенсивность отходов, т/руб.	8. Индексы промышленного производства (в % к предыдущему году).

Было проведено ряд экспериментов по долгосрочному прогнозированию целевых индикаторов экологоемкости и экоинтенсивности. Выборка исходных данных также как и социально-экономических индикаторов составляла временной ряд 1999–2019 гг. Результаты, полученные в ходе построения прогноза индикаторов экологоемкости Байкальского региона до 2030 г, представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Прогноз индикаторов экологоемкости Байкальского региона

Индикаторы	2019	Годы										
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1. Экологоемкость воздуха, кг/чел.												
Республика Бурятия	70,1	71,8	72,8	67,8	67,7	66,6	64	60,3	57,4	56	54,5	53,8
Иркутская область	268,9	264,5	248,9	246,6	244,5	239	231,8	222	213,5	207,8	193,1	177,1
Забайкальский край	104,5	100,7	102,5	105,2	104,3	101,9	100,7	91,2	90	87,1	85	82,1
2. Экологоемкость сточных вод, куб.м/чел.												
Республика Бурятия	31,0	29,1	30,2	31,1	31,1	29,8	27,8	28,5	29,4	27,1	26,5	20,9
Иркутская область	212,9	190,5	182,9	183,9	176,2	170,7	167,3	167,9	165,8	166,7	167,6	165,3
Забайкальский край	70,8	65,8	64,3	61,3	60,8	57,8	59,2	58,6	57,8	58,3	57,7	56,4
3. Экологоемкость отходов, кг/чел.												
Республика Бурятия	73,7	77,2	74,0	69,1	62,9	56,5	45,7	51,2	51,0	49,8	35,5	33,7
Иркутская область	84,2	84,2	84,3	82,1	76,5	73,3	69,0	62,8	62,6	58,0	44,3	34,5
Забайкальский край	216,7	217,4	208,2	200,6	194,0	193,2	188,5	184,0	177,2	167,8	166,1	153,6

Проведенный анализ полученного прогноза экологоемкости воздуха до 2030 г. показал, что в Байкальском регионе ожидается положительная динамика. В Республике Бурятия снижение составит на 16,27 кг/чел. или на 23,3 %, к уровню 2019 г.; в Иркутской области — 91,8 кг/чел. или на 34,2 %; в Забайкальском крае произойдет в 2030 г. по сравнению с 2019 г. снижение на 22,3 кг/чел. или на 21,4 %. По экологоемкости сточных вод наибольшее снижение произойдет в Бурятии, темп снижения составит 67,4 %, в Иркутской области и Забайкальском крае — 77,6 % и 79,6 % соответственно. Динамика этого индикатора будет носить неустойчивый характер в силу ряда объективных причин, к которым следует отнести увеличение объемов сбросов загрязняющих веществ и увеличение темпов роста промышленного производства.

На рисунках 3.6–3.8 наглядно показана динамика расчетных показателей, характеризующих уровень загрязнения окружающей среды: экологоемкость воздуха, сточных вод и отходов за 2018 гг. и прогноз на 2019–2030 гг. соответственно.

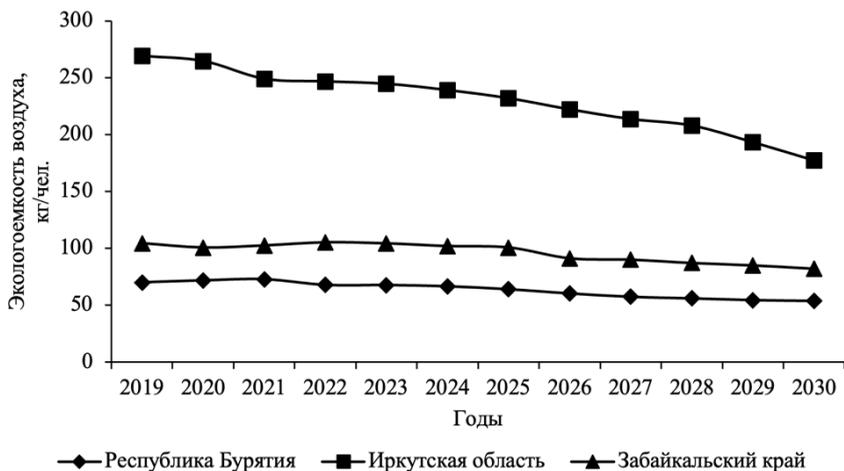


Рис. 3.6. Прогноз экологоемкости воздуха в Байкальском регионе на 2019–2030 гг.

Глава 3 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

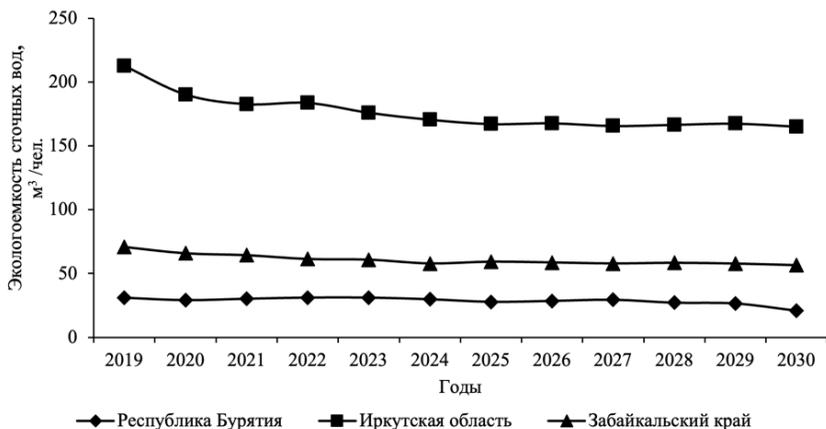


Рис. 3.7. Прогноз экологоемкости сточных вод в Байкальском регионе на 2019–2030 гг.

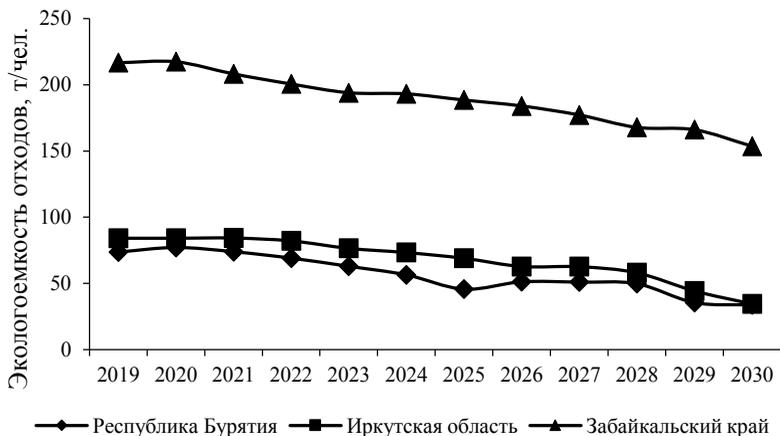


Рис. 3.8. Прогноз экологоемкости отходов в Байкальском регионе на 2019–2030 гг.

Построенный прогноз экологоемкости отходов в Байкальском регионе будет иметь тенденцию к снижению, вследствие проводимых мероприятий по утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Таблица 3.4

Прогноз индикаторов эко-интенсивности Байкальского региона

Индикаторы	2019	Годы										
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1. Эко-интенсивность воздуха, т/млн руб.												
Республика Бурятия	0,241	0,230	0,230	0,226	0,222	0,214	0,218	0,218	0,214	0,210	0,203	0,203
Иркутская область	0,417	0,410	0,408	0,404	0,382	0,375	0,374	0,365	0,358	0,356	0,356	0,343
Забайкальский край	0,305	0,304	0,297	0,298	0,297	0,296	0,293	0,287	0,282	0,268	0,262	0,247
2. Эко-интенсивность сточных вод, тыс. м ³ /млн руб.												
Республика Бурятия	0,107	0,092	0,081	0,066	0,056	0,051	0,046	0,041	0,036	0,025	0,025	0,025
Иркутская область	0,330	0,308	0,292	0,276	0,254	0,219	0,197	0,178	0,162	0,130	0,111	0,098
Забайкальский край	0,107	0,107	0,104	0,102	0,101	0,099	0,097	0,090	0,085	0,076	0,067	0,063
3. Эко-интенсивность отходов, кг/руб.												
Республика Бурятия	0,254	0,227	0,210	0,180	0,148	0,141	0,125	0,124	0,105	0,107	0,102	0,093
Иркутская область	0,130	0,128	0,116	0,114	0,114	0,106	0,103	0,102	0,096	0,095	0,077	0,065
Забайкальский край	0,632	0,612	0,584	0,581	0,576	0,552	0,508	0,462	0,458	0,435	0,429	0,414

Результаты прогноза индикаторов эко-интенсивности Байкальского региона, представленные в таблице 3.4, наглядно показаны на рисунках 3.9–3.11

Глава 3 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

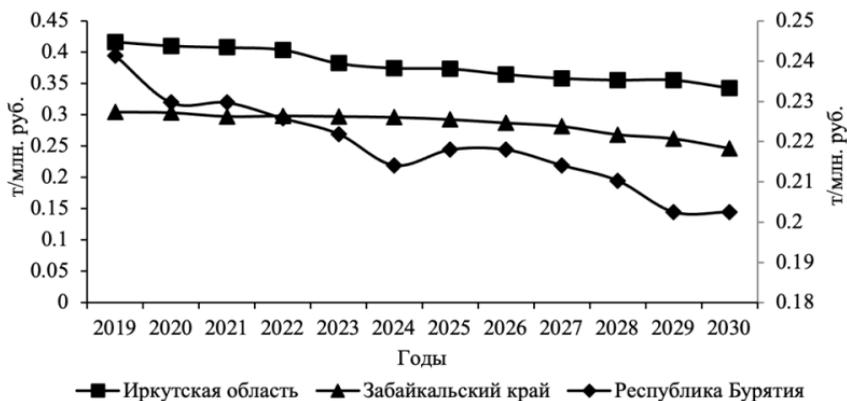


Рис.3.9. Прогноз эко-интенсивности воздуха в Байкальском регионе на 2019–2030 гг.

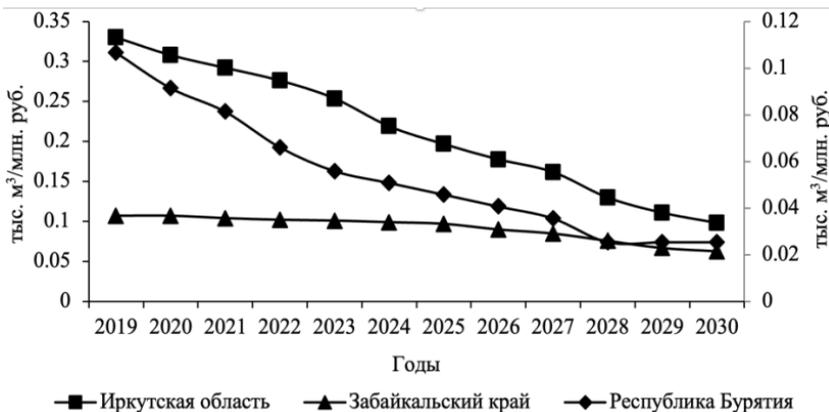


Рис. 3.10. Прогноз эко-интенсивности сточных вод в Байкальском регионе на 2019–2030 гг.

По результатам полученного прогноза эко-интенсивности воздуха в Байкальском регионе можно сделать следующие выводы. В Республике Бурятия к 2030 г. ожидается положительная динамика, произойдет снижение эко-интенсивности воздуха. В Иркутской области и Забайкальском крае, на фоне общего прогнозного снижения данного индикатора, по ряду лет будет наблюдаться незначи-

тельное его увеличение. Основная причина заключается в том, что в отдельные прошлые годы, предшествующие прогнозируемому периоду, наблюдалось достаточно значительное увеличение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ как в Иркутской области, так в Забайкальском крае, что повлияло на полученные результаты.

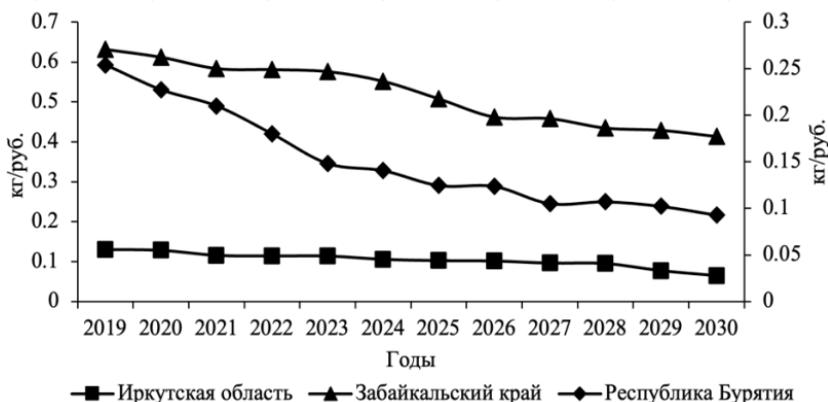


Рис. 3.11. Прогноз эко-интенсивности отходов в Байкальском регионе на 2019–2030 гг.

Прогнозные значения индикатора эко-интенсивность сточных вод в Байкальском регионе на ближайшую перспективу можно оценивать также с положительной точки зрения. Как показывают полученные результаты прогноза индикатора эко-интенсивность отходов в Республике Бурятия и Иркутской области произойдет его снижение. В Забайкальском крае в динамике индикатора эко-интенсивность отходов будет наблюдаться незначительное увеличение, на этом сказывается инерционность прошлых лет, поэтому динамика здесь неустойчивая.

Несмотря на положительную динамику целевых экологических индикаторов на прогнозный период, в целом будут происходить незначительные их увеличения, обусловленные ростом экономики. Следует отметить, что на данном этапе это временный компромисс, основанный на разумности сочетания экономики и экологических интересов.

Таким образом, достижение соответствующих значений индикаторов, отражающих давление экономики на окружающую среду и самого человека должно стать приоритетным ориентиром в регулировании устойчивого развития Байкальского региона.

Безусловно, необходимым условием для осуществления данного прогноза является позитивная направленность политической и экономической стабильности в стране. Учитывая, что озеро Байкал является «мировым экологическим стратегическим ресурсом», значение которого выходит за национальные рамки, Россия и мировое сообщество должны быть объективно заинтересованы в устойчивом развитии Байкальского региона.

3.3 Механизм управления устойчивым «зеленым» развитием Байкальского региона

Для достижения целей устойчивого развития в первую очередь необходимо осуществить переход Байкальского региона к «зеленой» экономике. Для Байкальского региона развитие «зеленой экономики» и реализация ее принципов, должны стать приоритетными направлениями государственного регулирования и одним из основных условий обеспечения экономического роста и сохранения уникальных природных объектов бассейна озера Байкал. Принципы «зеленой» экономики в Байкальском регионе должны реализовываться с учетом роста национальной экономики и мобилизации региональных источников развития, а также рационального использования природных ресурсов, разработки проектов и программ охраны окружающей среды. Разработка механизма устойчивого «зеленого» развития Байкальского региона включает:

1. Предпосылки и условия для управления «зеленым» региональным развитием.
2. Разработка и внедрение новых подходов к регулированию эколого-экономического развития региона на основе принципов «зеленой» экономики.
3. Методы и инструменты управления механизмом устойчивого «зеленого» развития

На рисунке 3.12 представлены основные направления «зеленого» развития экономики России и Байкальского региона.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

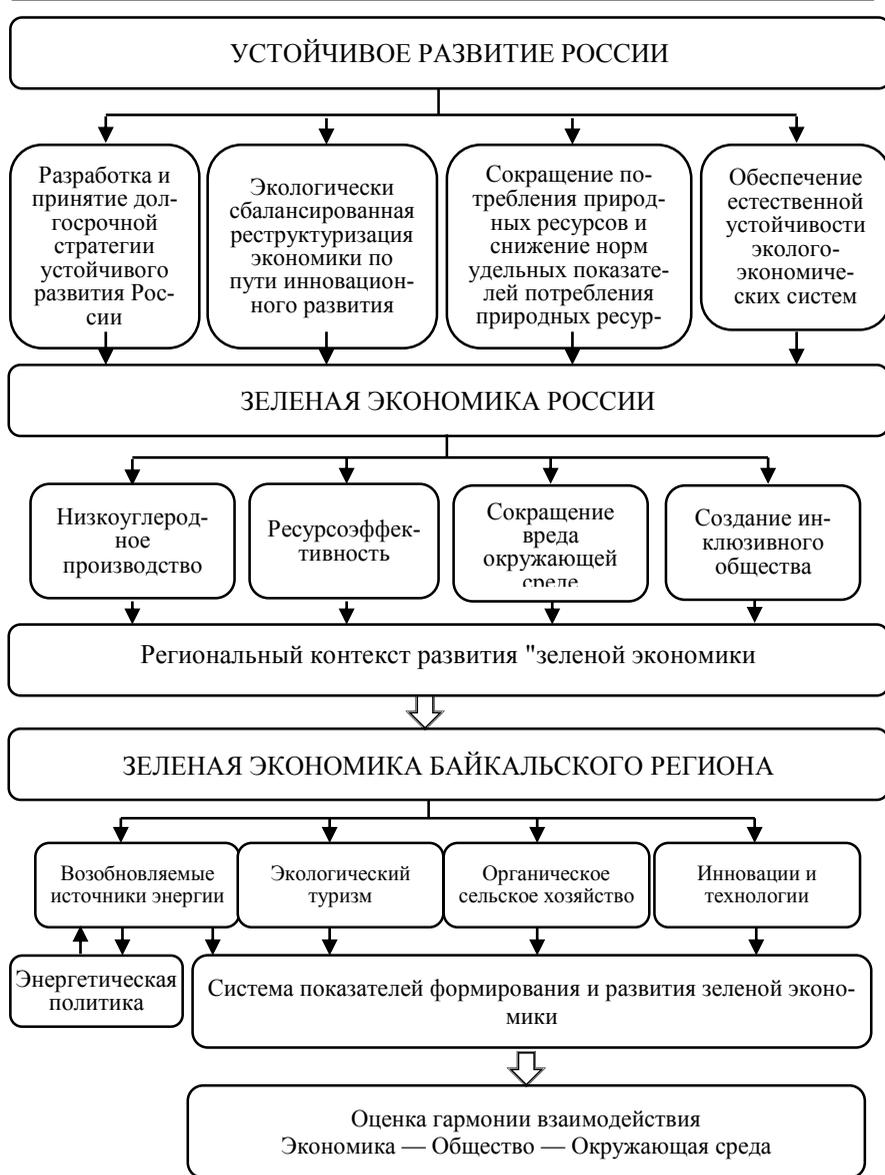


Рис. 3.12. Основные направления «зеленого» развития

Понятие «механизм управления зеленым эколого-экономическим развитием региона» — это процедура принятия решений по выбору методов и инструментов управления, направленных на достижение устойчивого социально-экономического развития. Переход к устойчивому «зеленому» развитию осуществляется на основе административно-правовых, экономических, социальных, институциональных методов и инструментов управления. Механизм устойчивого и стабильного развития региона, в свою очередь, должен выполнять следующие функции: контрольную, стимулирующую и ограничительную.

Так, надзор за соблюдением хозяйствующими субъектами стандартов качества окружающей среды, осуществляемый органами власти всех уровней, является контрольной функцией. Осуществление мер контроля подразумевает возможность полного запрета такой хозяйственной деятельности, которая наносит вред окружающей среде, это активно применяется в США и некоторых странах Европы. Его преимущества могут проявиться при наступлении кризисов, когда дальнейшее загрязнение может привести к деградации естественной окружающей природной среды.

Таким образом, механизм управления устойчивым «зеленым» развитием — это система инструментов и методов, способных трансформировать темпы социально-экономического роста в целях повышения благосостояния населения в условиях ограниченных ресурсов. Следует отметить, что достижение высоких темпов экономического развития не должно становиться самоцелью; необходимо понимать последствия агрессивной эксплуатации природного капитала.

Основная задача данного механизма — поддерживать баланс между социально-экономической и природной системами путем регулирования темпов развития, то есть их ускорения или замедления в зависимости от состояния окружающей среды и уровня социально-экономического развития региона (рис. 3.13).

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

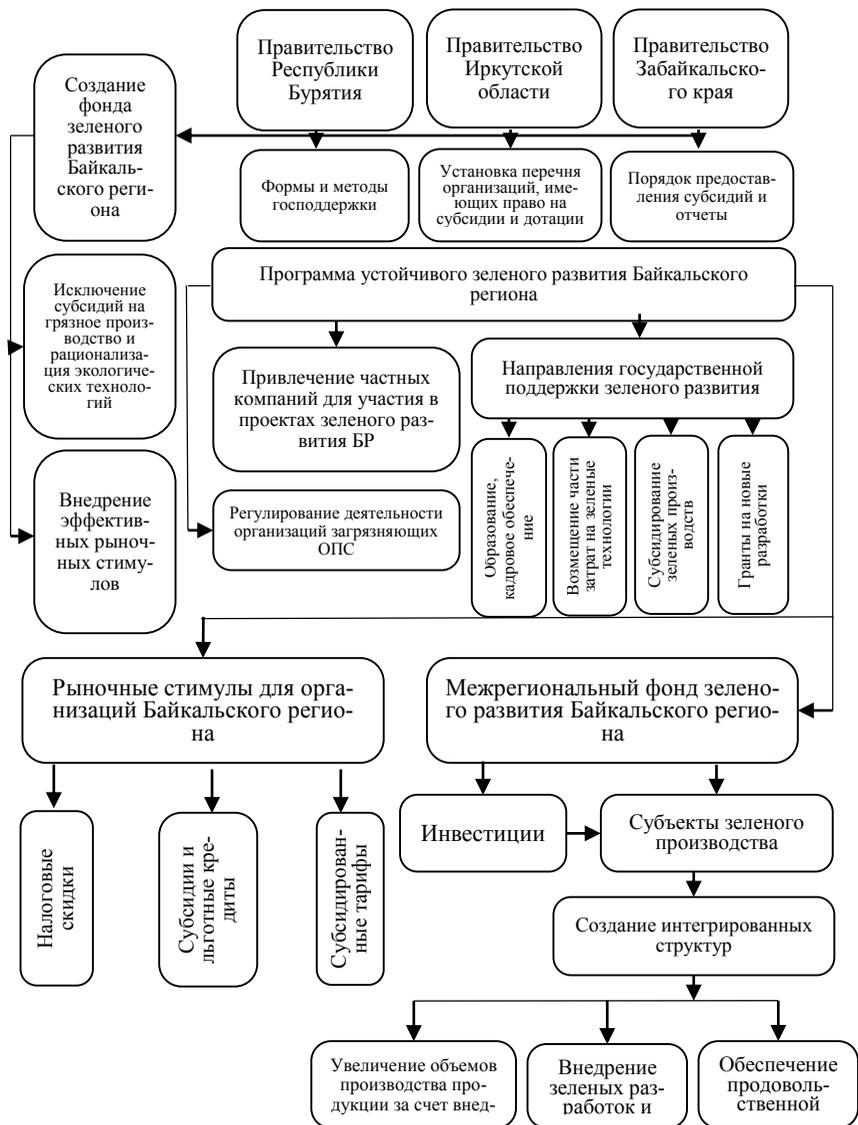


Рис. 3.13. Механизм устойчивого «зеленого» развития Байкальского региона

В экономике Байкальского региона может быть реализован модельный проект перехода от развития экономики с сырьевой ориентацией к инновационному пути (который активно декларируется на макроуровне), в котором доходы конкурирующих регионов будут зависеть от организационно-технологических инноваций. В рамках единого государства, в расположенных территориально рядом регионах, очевидным является факт усиления межрегиональных интеграционных процессов. Координация региональных органов власти позволит принимать реальные решения проблем экологического порядка.

Для этого предлагается учредить специальный межрегиональный фонд «зеленого» развития Байкальского региона. Следует разработать государственную программу «зеленого» развития Байкальского региона. Регулирующую функцию будут выполнять региональные правительства субъектов, входящих в состав Байкальского региона. Поэтому в первую очередь необходимо определить формы и методы государственной поддержки; определить перечень организаций, имеющих право на субсидии и дотации; установить порядок предоставления субсидий и дотаций; привлечь частные компании к участию в «зеленых» проектах; создать ряд нормативно-правовых актов, которые позволят минимизировать возможное снижение прибыльности предприятий, возникшие из-за территориальных предпочтений, иными словами, максимизировать меры предприятий-природопользователей по экологизации производства.

Главная идея предлагаемого механизма — реструктуризация поступающих средств от предприятий-природопользователей. Суть заключается в перераспределении финансовых потоков от загрязняющих «коричневых» производств к «зеленым». При внедрении механизма межрегиональной интеграции необходимо учитывать интересы собственников бизнеса.

Для этого планируется субсидирование предприятий, которые внедряют зеленые технологии и производства; предоставление грантов; частичное возмещение затрат на переоборудование и внедрение зеленых технологий в действующее производство; кредитные

и налоговые льготы. Также важно обеспечить предприятия профессиональными кадрами, владеющих знаниями в деле экологизации производства. Для этого потребуются организовать курсы по повышению квалификации и переподготовки работников предприятий. Кроме того, привлечение региональных научных институтов к анализу и прогнозированию эколого-социо-экономических процессов, позволит быстро и точно оценить текущую ситуацию и разработать стратегии развития для каждого предприятия. Например, к рыночным стимулам для организаций относятся налоги на загрязнение и субсидирование. В условиях фиксированной величины налоговых выплат хозяйствующий субъект не заинтересован в проведении мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды собственными усилиями, а также в совершенствовании технико-технологических процессов в сторону их экологизации. Производственные компании считают достаточным уплату налогов за загрязнение в бюджет государства. Вместе с тем предприятия могут применять имеющиеся мощности по максимуму, чтобы за счет произведенной сверх нормы продукции покрыть оплаченные в бюджет налоги. Это в свою очередь, может привести к интенсивному загрязнению, что, в конечном счете, не способствует выполнению принципов «зеленого» устойчивого развития. Стоит отметить, что налоги за загрязнения носят ограничительный характер, их размер устанавливается в пределах действующих нормативов. Этот способ регулирования заключается в том, что если предприятие не фиксирует произведенные загрязнения либо сообщает недостоверные сведения, то ему грозят штрафы.

При этом, следует сказать, что бюджетных средств, как правило, бывает недостаточно для проведения природоохранных мероприятий.

Другой метод — субсидирование производств, применяющих различные современные механизмы и оборудования для фильтрации и очистки промышленных загрязнений. Главное различие налогов от субсидий заключается в том, что налоги обозначают форму взыскания, а субсидии — форму вознаграждения и стимулирования

природоохранной деятельности хозяйствующих субъектов. Вознаграждение — это возмещение капитальных и текущих затрат на строительство или приобретение очистного оборудования.

Особенным способом стимулирования процесса устойчивого развития является программно-целевой метод (рационализация использования средств). Он помогает сконцентрировать усилия на решении какой-либо конкретной проблемы или задачи, тем самым наиболее эффективно использует финансовые, материальные, сырьевые и иные ресурсы страны в целом и отдельных регионов. Особая роль целевых программ в экономике определяется тем, что рынок не всегда позволяет в полной мере мобилизовать дополнительные финансовые и материальные ресурсы для развития регионов.

Отметим, что реализация стимулирующей функции может быть реализована через формирование экологического сознания личности. Концепция экологического образования заключается в становлении экологической культуры личности и общества как совокупности духовного опыта взаимодействия человека с природой. Важной составляющей экологического образования является экологическое воспитание — процесс, направленный на формирование гуманного, эмоционально-нравственного и бережного отношения к природе.

Наращение инновационных изменений под воздействием возмущений в эколого-экономической системе региона в последние годы приняло ускоренный характер. При этом изменения носят как позитивный, так и негативный характер с преобладанием последних. Поэтому нужна адаптация существующего механизма социально-экономического развития региона к данным изменениям.

Инновационные трансформации во многом вызваны необходимостью реакции на научно-технический прогресс, вносящие коренной перелом в технологический уклад. Очевидна необходимость прогнозирования и учета стратегических изменений в экологической системе, таких как изменение климата, циклов водных ресурсов и др.

Необходимость активного инновационного антропогенного вмешательства в состояние природной среды, позволяющая устранить ущерб прошлых лет и обеспечить возможность положительного взаимодействия человека и природы также является важнейшей составляющей механизма «зеленого» социально-экономического развития региона.

Для обоснования стратегических направлений развития на основе «зеленой» экономики необходимо учитывать следующее обстоятельство. Значимость Байкальского региона определяется не только богатством природных ресурсов, а еще удобной границей и транзитным расположением в центре азиатской части России. Это центральный стратегический регион на востоке России.

Также жизненно важным компонентом «зеленого» развития является переход к производству товаров и услуг без ущерба для экосистем. К ним относятся охота, рыбалка, сбор дикорастущих растений, туризм, использование возобновляемых источников энергии и другие виды экономической деятельности, использующие воспроизводимые природные ресурсы. Особо важным является факт, что эти виды хозяйственной деятельности экологически чисты, и в свою очередь помогают поддерживать продуктивность ландшафтов. Кроме того, восстанавливается естественный породный состав местных животных и их биологическое разнообразие.

Таким образом, разработанный механизм устойчивого «зеленого» развития региона должен основываться на современных научных представлениях об ассимиляционном потенциале природных систем, что позволит учитывать баланс экологических и экономических интересов общества; создавать научные предпосылки для разработки правовых, экологических нормативов, а также экономических и научных прогнозов; обеспечить информационно-аналитическую поддержку органов управления в деле охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Реализация стратегических направлений в целях перехода экономики на устойчивый «зеленый» путь развития, возможен на основе непрерывного процесса разработки и освоения инноваций, оп-

тимального использования ресурсного и научно-образовательного потенциала региона, это позволит достичь более высокой степени инновационности и экологичности отраслей промышленности Байкальского региона по уровням технологичности. Результаты проведенного исследования позволили установить, что достижение поставленных целей в сбалансированном хозяйственном развитии, устойчивости экологического и социально-экономического развития Байкальского региона при переходе к «зеленой» экономике возможно при государственном регулировании социально-экономических процессов.

Изложенный механизм устойчивого «зеленого» развития в условиях трансформации протекающих эколого-экономических процессов позволит достичь устойчивости и стабильности, и выхода на экологоориентированную «зеленую» траекторию развития региона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная монография по проблемам исследования эколого-экономического развития Байкальского региона отражает методологические и методические подходы в решении насущных стратегических задач реализации в достижении устойчивого типа развития.

В российских условиях процесс регионализации обусловлен рядом объективных факторов, таких как климатические, географические, экономические, экологические, этнические особенности, а также исторически сложившиеся территориально-отраслевые структуры экономики. Эти структуры не всегда соответствуют специализации и природному потенциалу территорий.

Проведенное исследование позволило установить, что проблема сохранения чистоты экосистемы оз. Байкал может быть решена только при комплексном подходе, основанном на учете особенностей региона, и может обеспечить сбалансированное развитие Байкальского региона. Реализация разработанной методики оценки устойчивого развития Байкальского региона предполагает установление связи между экономическим развитием и ненарушением природной среды, оптимизацию механизмов их взаимодействия.

В работе показано, что для достижения целей устойчивого развития в первую очередь необходимо осуществить переход Байкальского региона к «зеленой» экономике. Поэтому для Байкальского региона развитие «зеленой экономики» и реализация ее принципов, должны стать приоритетными направлениями государственного регулирования и одним из основных условий обеспечения экономического роста и сохранения уникальных природных объектов бассейна оз. Байкала.

Предложенный в работе механизм управления устойчивого «зеленого» развития направлен в первую очередь на разрешение проблем регионов, качество экономического развития которых зависит от соблюдения регламентации хозяйственной деятельности. Дан-

ный механизм представляет систему инструментов и методов, способных трансформировать темпы социально-экономического роста в целях повышения благосостояния населения в условиях ограниченных ресурсов. Основная задача данного механизма — поддерживать баланс между социально-экономической и природной системами путем регулирования темпов развития, то есть их ускорения или замедления в зависимости от состояния окружающей среды и уровня социально-экономического развития региона.

Также разработанные методы наглядно показали необходимость и возможность расширения сфер применения эколого-экологических индикаторов. Мы надеемся, что методы, предложенные в работе, могут оказаться полезными для получения более точной оценки эколого-социо-экономического развития региона, а, следовательно, это даст возможность провести четкий сбалансированный анализ достижения целей устойчивого «зеленого» развития регионов с поставленными целями и задачами правительственных программных документов.

Предлагаемый подход может конкретизироваться и интерпретироваться, в связи с имеющимися объективными отличительными особенностями отдельных регионов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова Т. А. Экономика Природы и Человека / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. Москва : Экономика, 2006. 334 с. Текст: непосредственный.
2. Алаев Э. Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь / Э. Б. Алаев. Москва : Наука, 1983. 350 с. Текст: непосредственный.
3. Балацкий О. Ф. Экономика и качество окружающей природной среды / О. Ф. Балацкий, Л. Г. Мельник, А. Ф. Яковлев. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1984. 187 с. Текст: непосредственный.
4. Бешелев С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок. 2-е изд., перераб. и доп. / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. Москва : Статистика, 1980. 263 с. Текст: непосредственный.
5. Бильгаева Л.П., Садыкова Э.Ц., Филиппов В.А. «Автоматическое построение топологии нейронной сети с применением мутации активационной функции для решения задачи прогнозирования». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019663738. Дата государственной регистрации в реестре программ для ЭВМ 22 ноября 2019 г. Москва : Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, 2019. Текст: непосредственный.
6. Бильчак В. С. Региональная экономика / В. С. Бильчак, В. Ф. Захаров. Калининград : Янтар. сказ, 1998. Текст: непосредственный.
7. Бобылев С. Н. Индикаторы устойчивого развития России / С. Н. Бобылев, П. А. Макеенко. Москва : ЦПРП, 2001. Текст: непосредственный.
8. Бобылев С. Н. Экономика и экология в регионах / С. Н. Бобылев // На пути к устойчивому развитию России: материалы Бюллетеня Центра экологической политики России. 2004. № 29. С. 11–12. Текст: непосредственный.
9. Экономика устойчивого развития: учебное пособие / С. Н. Бобылев, Э. В. Гирусов, Р. А. Перелет [и др.]. Москва : Ступени, 2004. 303 с. Текст: непосредственный.

10. Бобылев С. Н. Экология и экономика. Пособие по региональной экологической политике / С. Н. Бобылев, О. Е. Медведева Москва : Акрополь, ЦЭПР, 2004. 340 с. Текст: непосредственный.
11. Бобылев С. Н. Экономика природопользования: учебник / С. Н. Бобылев, А. Ш. Ходжаев. Москва : ИНФРА-М, 2007. XXVI, 501 с. Текст: непосредственный.
12. Бурматова О. П. Методология и инструментарий анализа эколого-экономических аспектов регионального развития / под редакцией А. С. Новоселова. Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2021. 442 с. Текст: непосредственный.
13. Вебер А. Теория размещения промышленности / А. Вебер Ленинград, 1926. 223 с. Текст: непосредственный.
14. Взаимодействие природы и хозяйства Байкальского региона. Новосибирск : Наука, 1981. 127 с. Текст: непосредственный.
15. Викулов В. Е. Режим особого природопользования: (на примере озера Байкал) / В. Е. Викулов. Новосибирск : Наука, 1982. 192 с. Текст: непосредственный.
16. Водные ресурсы, наличие рек, озер Республика Бурятия. URL: <https://nbcrs.org/regions/respublika-buryatiya/vodnye-resursy-nalichie-rek-ozer> (дата обращения: 11.07.2022). Текст: электронный.
17. Гапоненко А. Л. Стратегия социально-экономического развития: страна, регион, город / А. Л. Гапоненко. Москва : Изд-во РАГС, 2001. 223 с. Текст: непосредственный.
18. Голуб А. А. Экономика окружающей среды и природных ресурсов / А. А. Голуб, А. Маркандия, Е. Б. Струкова [и др.]. Москва : ГУ ВШЭ, 2002. 286 с. Текст: непосредственный.
19. Горбань А. Н. Нейронные сети на персональном компьютере / А. Н. Горбань, Д. А. Россиев. Новосибирск : Наука, 1996. Текст: непосредственный.
20. Социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа: государственная программа, утвержденная постановлением Правительства от 15 апреля 2014 г. № 308; О Стратегии социально-экономического развития Республики Бурятия на период до 2035 года: закон Республики Бурятия от 18 марта 2019 г. № 360-VI, принят Народным Хуралом Республики Бурятия 28 февраля 2019 г. Текст: непосредственный.

21. Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона: государственная программа Российской Федерации, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 марта 2013 г. № 466-р. Текст: непосредственный.
22. О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2005-2021 годах: государственный доклад / Сибирский филиал ФГУНПП «Росгеолфонд». Иркутск, 2006–2021. Текст: непосредственный.
23. О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2020 году: государственный доклад. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2021. 360 с. Текст: непосредственный.
24. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики: учебник для вузов / А. Г. Гранберг. Москва: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. 495 с.
25. Данилов-Данильян В. И. Экологический вызов и устойчивое развитие / В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев. Москва: Прогресс-Традиция, 2000. 263 с. Текст: непосредственный.
26. Данилов-Данильян В. И. Перед главным вызовом цивилизации. Взгляд из России / В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев, И. Е. Рейф. Москва: ИНФРА-М, 2005. 224 с. Текст: непосредственный.
27. Декларация тысячелетия Организации Объединенных Наций. Утверждена резолюцией 55/2 Генеральной Ассамблеи от 8 сентября 2000 года. URL: <http://www.un.org/russian/document/declaration/summitdecl.htm> (дата обращения: 10.09.2022). Текст: электронный.
28. Экономический анализ воздействий на окружающую среду: перевод с английского / Д. Диксон, Л. Скура, Р. Карпентер [и др.]; научные редакторы С. Н. Бобылев, Т. Г. Леонова, М. И. Сметанина. Москва: Вита-Пресс, 2000. 272 с. Текст: непосредственный.
29. Думова И. И. Социально-экономические основы управления природопользованием в регионе / И. И. Думова. Новосибирск: Наука, 1996. 165 с. Текст: непосредственный.
30. Забайкальский край. Водные ресурсы. URL: <https://nbcrcs.org/regions/zabaykalskiy-kray/vodnye-resursy-nalichie-rek-ozer> (дата обращения: 10.04.2022). Текст: электронный.
31. Изард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах / У. Изард. Москва: Прогресс, 1966. 659 с. Текст: непосредственный.

-
32. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты) / под редакцией С. Н. Бобылева, П. А. Макеенко. Москва : ЦПРП, 2001. 220 с. Текст: непосредственный.
33. Иркутская область: золотой запас России. URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4277> (дата обращения: 05.06.2022). Текст: электронный.
34. Кластерный анализ. Электронный учебник «StatSoft». URL: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stcluan.html> (дата обращения: 23.12.2021). Текст: электронный.
35. Ключев Н. Н. Переход к устойчивому развитию: глобальный, региональный и локальный уровни: Зарубежный опыт и проблемы России / Н. Н. Ключев. Москва : КМК, 2002. 444 с. Текст: непосредственный.
36. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию // Собрание Законодательства Российской Федерации. 1996. № 15. Ст. 1572. Текст: непосредственный.
37. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию // Собрание Законодательства Российской Федерации. 1996. №15. Ст. 1572. Текст: непосредственный.
38. Коптюг В. А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.) Информационный обзор / В. А. Коптюг. Новосибирск : СО РАН, 1992. 62 с. Текст: непосредственный.
39. Коптюг В. А., Матросов В. М., Левашов В. К., Демяненко Ю. Г. Устойчивое развитие цивилизации и место в ней России: проблемы формирования национальной стратегии / В. А. Коптюг, В. М. Матросов, В. К. Левашов [и др.]. Владивосток: Дальнаука, 1997. 83 с. Текст: непосредственный.
40. Коуз Р. Фирма, рынок и право: перевод с английского / Р. Коуз. Москва : Депо, 1993. 429 с. Текст: непосредственный.
41. Управление процессом формирования ценности углеводородов (на примере перспектив использования газовых ресурсов Восточной Сибири) / К. А. Крюков, А. Е. Севастьянова, В.Ю. Силкин, [и др.]. Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2011. 360 с. Текст: непосредственный.

42. Методические основы выделения депрессивных и отсталых регионов / В. Л. Куперштох, В. М. Соколов, С. А. Суспицын [и др.] // Регион: экономика и социология. 1996. № 2. С. 3–34. Текст: непосредственный.

43. Лавровский Б. Измерение региональной асимметрии на примере России / Б. Лавровский // Вопросы экономики. 1999. № 3. С. 42–52. Текст: непосредственный.

44. Лексин В. Н. Организационно-правовые основы управления региональным развитием в России / В. Н. Лексин, А. Н. Швецов // Политика и экономика в региональном измерении. Москва : Летний сад, 2000. С. 53. Текст: непосредственный.

45. Лексин В. Н. Государство и регионы: Теория и практика государственного регулирования территориального развития / В. Н. Лексин, А. Н. Швецов. Москва : УРСС, 1997. 372 с. Текст: непосредственный.

46. Мекуш Г. Е. Индикаторы устойчивого развития Кемеровской области / Г. Е. Мекуш, Е. В. Перфильева. Новокузнецк : ИнЭКА, 2004. 21 с. Текст: непосредственный.

47. Мир и Россия: материалы для размышлений и дискуссий / под редакцией В. С. Автономова. Санкт-Петербург : Экономическая школа, 1999. 146 с. Текст: непосредственный.

48. Митупов Б. М. Развитие промышленности и формирование рабочего класса в Бурятской АССР (1923–1937 гг.) / Б. М. Митупов. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1958. 144 с. Текст: непосредственный.

49. Моисеев Н. Н. Судьба цивилизации. Путь Разума / Н. Н. Моисеев. Москва : Языки рус. культуры, 2000. 224 с. (Язык. Семиотика. Культура). Текст: непосредственный.

50. Национальная программа социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года, утверждена Правительством Российской Федерации, распоряжение от 24 сентября 2020 года № 2464-р. Текст: непосредственный.

51. Наше общее будущее: доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКСОР): перевод с английского / под редакцией и с послесловием С. А. Евтеева, Р. А. Перелета. Москва : Прогресс, 1989. 376 с. Текст: непосредственный.

-
52. Новая парадигма развития России (Комплексные исследования проблем устойчивого развития) / под редакцией В. А. Коптюга, В. М. Матросова, В. К. Левашова. Москва : Академия ; Изд-во МГУК, 1999. 456 с. Текст: непосредственный.
53. Основные показатели охраны окружающей среды Республики Бурятия: статистический бюллетень / Бурятстат. Улан-Удэ, 2020. 39 с. Текст: непосредственный.
54. Основные показатели охраны окружающей среды: статистический бюллетень / Росстат. Москва, 2021. Текст: непосредственный.
55. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. Москва : Горячая Линия-Телеком, 2016. 448 с. Текст: непосредственный.
56. Охрана окружающей среды в Республике Бурятия в 1999–2021 гг.: статистический сборник / Бурятстат. Улан-Удэ, 2000–2021. Текст: непосредственный.
57. Охрана окружающей среды в Республике Бурятия: статистический сборник / Бурятстат. Улан-Удэ, 2019. 50 с. Текст: непосредственный.
58. Пигу А. Экономическая теория благосостояния: перевод с английского / А. Пигу. Москва : Прогресс, 1985. Т. 1. 406 с. Текст: непосредственный.
59. Повестка дня в области устойчивого развития. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda> (дата обращения: 12.12.2021). Текст: электронный.
60. Попов Е. Б. Критический анализ систем индикаторов в области устойчивого развития / Е. Б. Попов // Устойчивое развитие: наука и практика. 2012. Вып. 2(9). Ст. 6. URL: www.yrazvitie.ru (дата обращения: 19.07.2022). Текст: электронный.
61. Природа Бурятии. Минерально-сырьевые ресурсы. Министерство природных ресурсов Республики Бурятия. URL: http://minpriodarb.ru/content/detalno.php?ELEMENT_ID=46027. (дата обращения: 10.03.2017). Текст: электронный.
62. Цели и основные направления устойчивого (в том числе зеленого) развития Российской Федерации : распоряжение Правительства Российской Федерации от 14 июля 2021 г. № 1912-р. Текст: непосредственный.

63. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2020: статистический сборник / Росстат. 2020. 766 с. Текст: непосредственный.

64. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010-2021: статистический сборник / Росстат. 2011–2022. Текст: непосредственный.

65. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года «Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года». URL: <https://www.un.org/ru/climatechange/17-goals-to-transform-our-world>. (дата обращения: 15.09.2022). Текст: электронный.

66. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года «Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года». Текст: непосредственный.

67. Ресурсный потенциал Иркутской области. URL: http://irkipedia.ru/content/prirodno_resursnyy_potencial_irkutskoy_oblasti] (дата обращения: 25.10.2022). Текст: электронный.

68. Садыкова Э. Ц. Минерально-сырьевой комплекс Республики Бурятия: ресурсы, возможности, проблемы и перспективы / Э. Ц. Садыкова, В. С. Батомункуев // Минерально-сырьевой сектор Азиатской России: как обеспечить социально-экономическую отдачу / под редакцией В. В. Кулешова. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2015. С. 168–215. Текст: непосредственный.

69. Садыкова Э. Ц. Регулирование устойчивого развития региональной экономической системы с экологической регламентацией: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук: 08.00.05 / Э. Ц. Садыкова. Москва, 2010. 353 с. Текст: непосредственный.

70. Сайты Госкомстата Российской Федерации и региональных служб госстатистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/>, <https://burstat.gks.ru/>, <https://irkutskstat.gks.ru/>, <https://chita.gks.ru/> (дата обращения: 19.06.2022). Текст: электронный.

71. Сактоев В. Е. Устойчивое развитие региональной экономической системы с экологической регламентацией / В. Е. Сактоев, Э. Ц. Садыкова. Москва : Экономика, 2011. 295 с. Текст: непосредственный.

72. Социалистическое строительство Бурятии за 10 лет. Верхнеудинск : Бургосиздат, 1933. 148 с. Текст: непосредственный.

73. Статистический ежегодник: статистический сборник / Бурятстат. Улан-Удэ, 2005–2021. Текст: непосредственный.

74. Стратегия и проблемы устойчивого развития России в XXI веке / под редакцией А. Г. Гранберга, В. И. Данилова-Данильяна, М. М. Циканова, Е. С. Шопхоева. Москва : Экономика, 2002. 414 с. Текст: непосредственный.

75. Стратегия перехода Республики Бурятия к устойчивому развитию на 2002–2010 годы и период до 2015 года / Постановление Правительства Республики Бурятия от 24.07.2006 № 221. Текст: непосредственный.

76. Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2009 г. № 2094-р. Текст: непосредственный.

77. Стратегия социально-экономического развития Забайкальского края на период до 2030 года, утверждена Правительством Забайкальского края от 26 декабря 2013 года № 586. Текст: непосредственный.

78. Стратегия социально-экономического развития Иркутской области на период до 2036 года, утверждена Законом Иркутской области от 10 января 2022 года № 15-ОЗ. Текст: непосредственный.

79. Сэндлер Тодд. Экономические концепции для общественных наук: перевод с английского / Тодд Сэндлер. Москва : Весь мир, 2006. 376 с. С. 222–223. Текст: непосредственный.

80. Тарасова Н. П. Индексы и индикаторы устойчивого развития / Н. П. Тарасова, Е. Б. Кручина. URL: http://www.mnr.gov.ru/files/part/8048_indikator.doc (дата обращения: 03.07.2022). Текст: электронный.

81. Титенберг Т. Экономика природопользования и охрана окружающей среды / перевод с английского К.В. Папенова; под редакцией А. Д. Думного, И. М. Потравного. Москва : ОЛМА-ПРЕСС, 2001. 591 с. Текст: непосредственный.

82. Тулохонов А. К. Байкальский регион: Проблемы устойчивого развития / А. К. Тулохонов. Новосибирск: Наука, 1996. 208 с. Текст: непосредственный.

83. Тулохонов А. К., Пунцукова С. В. Лесные пожары в республике Бурятия в условиях изменения климата / А. К. Тулохонов,

С. В. Пунцукова //Общество: политика, экономика, право. Краснодар, ХОРС, 2016. № 3. С 72–78. Текст: непосредственный.

84. Урсул А. Д. Государство в стратегии устойчивого развития / А. Д. Урсул. Москва : Изд-во РАГС, 2000. 271 с. Текст: непосредственный.

85. Урсул А. Д. Путь в ноосферу (Концепция выживания и устойчивого развития цивилизации) / А. Д. Урсул. Москва, 1993. Текст: непосредственный.

86. Устойчивое развитие: мифы и реальность / Г. С. Розенберг, Г. П. Краснощеков, Ю. М. Крылов [и др.]. Тольятти: Институт экологии Волжского бассейна РАН, 1998. 191 с. Текст: непосредственный.

87. Устойчивое развитие: Россия, Сибирь, Байкальский регион Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. 122 с. Текст: непосредственный.

88. Федеральная служба государственной статистики. Центральная База Статистических Данных. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi>. (дата обращения: 04.07.2022). Текст: электронный.

89. Хандуев П. Ж. Трансформация структуры хозяйства региона (управленческий аспект) / П. Ж. Хандуев, Т. Г. Думнова. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2004. 384 с. Текст: непосредственный.

90. Шнипер Р. И. Регион: диагностика и прогнозирование / Р. И. Шнипер. Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 1995. 135 с. Текст: непосредственный.

91. Шулунов Ф. И. Формирование промышленности и ее развитие в послевоенный период / Ф. И. Шулунов. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1970. 158 с. Текст: непосредственный.

92. Шумпетер Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер. Москва : Прогресс, 1972. 317 с. Текст: непосредственный.

93. Экологические индикаторы качества роста региональной экономики / под редакцией И. П. Глазыриной, И. М. Потравного. Москва : НИА-Природа, 2006. 306 с. С. 16. Текст: непосредственный.

94. Экологический атлас бассейна озера Байкал. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2015. 145 с. Текст: непосредственный.

95. Эколого-экономическая стратегия развития региона / под редакцией В. И. Гурмана. Новосибирск: Наука, 1990. 184 с. Текст: непосредственный.

96. Экономика и организация природопользования: учебник для студентов вузов / Н. Н. Лукьянчиков, И. М. Потравный. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 687 с. URL: <https://znanium.com/read?pid=1028849> (дата обращения: 05.05.2022). Текст: электронный.

97. Barbier E. B. The green economy post Rio+20. *Science* 2012, 338, 887–888.

98. Barbier E. B., Markandya, A. A. *New Blueprint for a Green Economy*, 1st ed.; Routledge: London, UK, 2013; p. 216.

99. Bilgaev A., Dong S., Li F., Cheng H., Sadykova E., Mikheeva A. Assessment of the Current Eco-Socio-Economic Situation of the Baikal Region (Russia) from the Perspective of the Green Economy Development / *Sustainability* 2020, 12, 3767. <https://doi.org/10.3390/su12093767>

100. Bilgaev A., Dong S., Li F., Cheng H., Tulohonov A., Sadykova E., Mikheeva A. Baikal Region (Russia) Development Prospects Based on the Green Economy Principles. / *Sustainability* 2021, 13, 157. <https://doi.org/10.3390/su13010157>

101. Bilgaev A., Sadykova E., Li F., Mikheeva A., Dong S. Socio-Economic Factor Impact on the Republic of Buryatia (Russia) Green Economic Development Transition / *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 10984. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010984>

102. Bilgaev A., Sadykova E., Mikheeva A., Bardakhanova T.; Ayusheeva S., Li F., Dong S. Green Economy Development Progress in the Republic of Buryatia (Russia) / *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 7928. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137928>

103. Bobylev S.; Goryacheva A. Stable development: Purposes and investments. *Soc. Power*. 2017. 5. 61–64.

104. Bobylev S., Perelet R. Sustainable development and the “green” economy in Russia: Current situation, problems and prospects. In *Sustainable Development in Russia*; S. Bobylev, R. Perelet, A. Davydova, A. Kokoreva, Eds.; Russian-German Environmental Information Bureau: Saint Petersburg, Russia, 2013. P. 11–19.

105. Bobylev S. N., Kudryavtseva O. V., Yakovleva Y. Y. Regional priorities of green economy 1. *Econ. Reg.* 2015. 2. 148–160.
106. Bobylev S. N., Solovyeva S. V. Sustainable development goals for the future of Russia. *Stud. Russ. Econ. Dev.* 2017. 28. 259–265.
107. Cheng H. A circular economy system for breaking the development dilemma of ‘ecological Fragility-Economic poverty’ vicious circle: A CEEPS-SD analysis / H. Cheng, S. Dong, F. Li, Y. Yang, Y. Li, Z. Li // *J. Clean. Prod.* 2019. No 212. P. 381–392. doi:10.1016/j.jclepro.2018.12.014
108. Cooper A., Mukonza C., Fisher E., Mulugetta Y., Gebreeyessus M., Onuoha M., Massaquoi A.-B., Ahanotu K. C., Okereke C. Mapping Academic Literature on Governing Inclusive Green Growth in Africa: Geographical Biases and Topical Gaps. *Sustainability* 2020, 12, 1956.
109. D’Amato D., Droste N., Allen B., Kettunen M., Lähtinen K., Korhonen J., Toppinen A. Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *J. Clean. Prod.* 2017. 168. 716–734.
110. Ferreira Gregorio V.; Pi é L., Terceño A. A Systematic Literature Review of Bio, Green and Circular Economy Trends in Publications in the Field of Economics and Business Management. *Sustainability* 2018. 10. 4232.
111. Georgeson L., Maslin M., Poessinouw M. The global green economy: A review of concepts, definitions, measurement methodologies and their interactions. *Geo Geogr. Environ.* 2017. 4.
112. Hopwood, B. Sustainable development: Mapping different approaches / B. Hopwood, M. Mellor, G. O’Brien // *Sustain. Dev.* 2005. No 13. P. 38–52.
113. Indicators of Sustainable Development. UN, 2001.
114. Indicators of sustainable development: framework and methodology. N.Y.: United Nations. 1996.
115. Loiseau E., Saikku L., Antikainen R., Droste N., Hansjürgens B., Pitkänen K., Thomsen M. Green economy and related concepts: An overview. *J. Clean. Prod.* 2016. 139. 361–371.
116. Markusen A. Sticky Places in Slippery Spaces: The Political Economy of Post-War Fast Growth Regions // New Brunswick Center for Urban Policy Research, Rutgers University Working Paper. 1994. No. 79.

117. Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens W. W. III. The limiting to growth. N.Y.: Potomac, 1972.

118. Molina-Sánchez E., Leyva-Díaz J., Cortés-García F., Molina-Moreno V. Proposal of Sustainability Indicators for the Waste Management from the Paper Industry within the Circular Economy Model. *Water*. 2018. 10. 1014.

119. Munitlak-Ivanovic O., Zubović J., Mitic P. Relationship between sustainable development and green economy: Emphasis on green finance and banking. *Ekonomika Poljoprivrede*. 2017. 64. 1467–1482.

120. Pearce D., Markandya A., Barbier E. *Blueprint for a Green Economy*. Earthscan: London, UK, 1989.

121. Sustainable Development Solutions Network. Indicators and a Monitoring Framework for the Sustainable Development Goals: Launching a Data Revolution for the SDGs. Report by the Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network. 2015. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2013150612-FINAL-SDSN-Indicator-Report1.pdf>.

122. UNEP. *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Nairobi. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synt_hesis_en.pdf.

123. UNEP. *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Nairobi. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synt_hesis_en.pdf.

124. United Nations Statistical Commission. *Global Indicator Framework for the Sustainable Development Goals and Targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development*. UN Resolution A/RES/71/313. Work of the Statistical Commission Pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development. 2017. P. 1–21. URL: https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202020%20review_Eng.pdf.

125. United Nations. *The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York. URL: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1. ОЗЕРО БАЙКАЛ

Байкал — крупнейшее в России и одно из величайших озер планеты. Его протяженность с юга на север составляет 636 км; При максимальной ширине 79,5 км площадь акватории оценивается в 31,5 тыс. км².

В озере заключено 20 % мировых и 80 % российских запасов пресной воды исключительной чистоты (прозрачность до 40 м), мало минерализованной и с высоким содержанием кислорода (до 10 г на литр); качество воды есть результат действия биоценоза озера.

Байкал — самое глубоководное озеро в мире. При средней глубине 730 м его максимальная глубина 1637 м. Запас пресной воды в озере составляет 23,6 тыс. км³.

Байкальская вода отвечает самым высоким питьевым стандартам и отличается насыщенностью кислородом, низким содержанием минеральных солей (96,4 мг/л) и органических веществ. Прозрачность водной массы Байкала достигает 40 м.

Байкал — древнейший по возрасту пресноводный водоем (20—30 млн. лет). Его происхождение связано с развитием глобальной рифтовой структуры, характеризующейся высокой сейсмической активностью.

Западные берега озера практически на всем их протяжении высокие, скалистые, на многих участках обрывистые — абразионные. На восточном побережье преобладают аккумулятивные галечные и песчаные берега с террасами. Общая длина береговой линии озера около 2 тыс. км. В береговых обрывах Байкала обнажаются преимущественно скальные, стойкие к выветриванию породы; в таких же породах, почти лишенных глинистых составляющих, берет начало большинство малых рек, впадающих в озеро Байкал, что имеет исключительное значение при формировании качества его вод.

Климат котловины Байкала определяется, прежде всего, глубокой орографической замкнутостью и большой термической инерци-

ей водной массы. Для теплого периода характерно преобладание над Байкальской впадиной пониженного давления (с апреля по август), для холодного — повышенного (с октября по февраль), когда над большей частью окружающей территории "зависает" сибирский антициклон. Охлаждающее влияние Байкала летом не распространяется в глубь окрестной суши далее нескольких километров даже при равнинном рельефе и при достаточно устойчивом бризовом потоке "с моря". Отопляющее влияние Байкала в холодном сезоне передается главным образом по долинам, открывающимся к озеру, на расстояние до 50–70 км.

Резкие перепады высот прибрежных хребтов в сочетании с их положением по отношению к западным переносам воздушных масс влияют на ветровой и волновой режим озера. Скорость северо-западного ветра "сарма" достигает 40–60 м/с, а высота волн до 4 м.

Вследствие огромной своей массы воды озера не успевают прогреться в летний период, и их температура в открытой части не превышает 10 — 15°. Тем, не менее запас тепла, накопленный за летний период, препятствует ледоставу вплоть до января. Разрушение ледяного покрова на озере происходит в апреле-мае.

Приходная часть водного баланса озера составляет 71,16 км³ и состоит из осадков (9,29 км³), притока речных вод (58,75 км³), притока подземных вод (2,30 км³) и конденсации на поверхности озера (0,82 км³). Расходная часть составляет 70,72 км³ (сток из озера равен 60,39 км³, на испарение приходится 10,33 км³).

В течение года, особенно в периоды половодья и паводков, реки выносят в Байкал большое количество рыхлых отложений — 3720 тыс. т (в том числе Селенга — 2390 тыс. т, Верхняя Ангара — 384 тыс. т, Баргузин — 196 тыс. т). Наиболее интенсивный смыв поверхности отмечается в бассейнах рек, впадающих в озеро между устьем р. Селенги и истоком р. Ангары. Южное побережье озера отличается наибольшей увлажненностью (до 1500 мм), здесь же наиболее активно проявляются селевые процессы.

По химическому составу воды Байкала относятся к слабоминерализованным мягким водам гидрокарбонатного класса кальциевой

группы. Средняя сумма ионов в озере составляет 96,4 мг/л. Близость среднего химического состава воды Байкала и вод, питающих озеро, ограничивается только основными ионами; содержание же соединений биогенных элементов, органического вещества и компонентов газов значительно различаются, распределяются они в толще вод и по акватории озера неравномерно и испытывают сезонные колебания в верхнем 100-метровом слое воды.

Озеро Байкал обладает уникальной флорой и фауной. Из известных 2630 видов и подвидов растений и животных более 2/3 являются эндемиками. Они возникли в Байкале и нигде больше в мире не встречаются. В водоеме озера природой создана уникальная экосистема, основу которой составляют трофические связи по цепи: фитопланктон — зоопланктон — рыбы — нерпа. Основные виды, составляющие эту сбалансированную эволюционную иерархическую систему, являются эндемиками.

Экосистема Байкала строго сбалансирована. Полный обмен всего объема воды совершается за 388 лет; это означает, что загрязнение крупного масштаба, если даже устранить его причины, исчезнет полностью в XXIV веке.

Приложение 2. ИСТОРИЯ «БАЙКАЛЬСКОЙ ПРОБЛЕМЫ»

Шестидесятые годы прошлого века характеризовались интенсификацией развития производительных сил и освоения природных ресурсов Прибайкалья и Забайкалья. В 1956 г. завершено строительство Иркутской гидроэлектростанции мощностью 600 тыс. кВт, а в 1962 г. Братской ГЭС мощностью 4,6 млн. кВт. В послевоенные годы на р. Селенге высокими темпами начал развиваться промышленный узел города Улан-Удэ — столицы Бурятской АССР, с предприятиями металлообрабатывающей, машиностроительной промышленности, по переработке сельскохозяйственной продукции и др. На водосборной территории озера Байкал высокими темпами ведутся лесозаготовки. С этим временем в Бурятии совпадает период освоения целинных и залежных земель. Увеличивается рыбный промысел на Байкале. Природные качества воды Байкала привлекают внимание представителей целлюлозно-бумажной промышленности.

В этот же период в бассейне Байкала начали проявляться, все более ясно и четко, явления деградации отдельных природных комплексов. Промстоки Улан-Удэнского промышленного узла, слабо очищенные или совершенно не подвергнутые очистке, сбрасывались в р. Селенгу и создавали очаг загрязнений в мелководной части Байкала, в дельте Селенги. На отдельных участках байкальского водосборного бассейна в результате подъема целины и отсутствия лесовосстановительных работ после вырубki леса стали формироваться очаги эрозии и дефляции почв. В Байкале началось снижение улова рыбы, прежде всего омуля. Появились признаки снижения объемов стока воды в водотоках байкальской речной системы, а отдельные ручьи и речки пересохли.

В 1954–1956 гг. директивные органы СССР по представлению бывшего Госкомитета бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР приняли решение о строительстве на берегу Байкала Байкальского целлюлозного завода (БЗЦ, ныне целлюлозно-бумажного комбината — БЦБК) для выпуска сверхпрочного

авиационного корда. Согласно проекту для производства продукции заданного качества требовалась чистая вода с постоянным химическим составом, что и обусловило интерес проектировщиков к Байкалу. В 1954 г. комиссия представителей Министерства бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР и Совета Министров БурАССР выбрала площадку для строительства БЦБК на юго-восточном берегу Байкала, в Слюдянском районе Иркутской области, вблизи устья р. Солзан.

В 1959 г. по предложению Госпланов СССР и РСФСР Совет Министров СССР принял решение о строительстве Селенгинского целлюлозно-картонного комбината (СЦКК) на базе сжигаемых на лесосеках и лесопильных заводах Бурятии отходов древесины.

В 1958 г. в Иркутске на конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири представители института ГИПРОБум доложили о перспективах развития в регионе целлюлозно-бумажной промышленности. Участники конференции высказались против размещения предприятий в районе Байкала, предложив разместить проектируемые объекты по р. Ангаре, имеющей аналогичный состав воды. Основным доводом такого предложения был тот факт, что целлюлозно-бумажная промышленность не сможет обеспечить очистку сточных вод до степени, гарантирующей озеро от загрязнения и накопления загрязняющих компонентов и веществ. Было высказано мнение о необходимости признания факта уникальности озера Байкал и создания на окружающих его территориях в зоне 10—15 км от берега государственного заповедника.

В апреле 1959 г. Московский филиал Географического общества СССР провел специальное совещание по защите Байкала, на котором отмечалось, что охрана природы в этом регионе поставлена неудовлетворительно. Совещание также пришло к выводу о недопустимости строительства на Байкале целлюлозных и других заводов, сбрасывающих в озеро промышленные стоки без полноценной очистки или создания замкнутого цикла водоснабжения.

Однако в 1959 г. Совет Министров РСФСР утвердил проектное задание Байкальского завода, составленное ГИПРОБумом. В сле-

дующем году ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли решение о реализации этого проекта.

Несмотря на принятие этих правительственных документов, однозначно решающих вопрос, дискуссия о Байкале разгоралась. Мнение научной общественности выражалось в выступлениях, решениях и письмах многих учреждений, организаций, конференций, собраний.

На страницах газет и журналов печатались корреспонденции, статьи, выступления и открытые письма деятелей науки, специалистов, писателей, общественных деятелей и широкой общественности.

9 мая 1960 г. Совет Министров РСФСР принял постановление № 652 "Об охране и использовании природных богатств в бассейне Байкала", в котором, в частности, запретил приемку и ввод Байкальского и Селенгинского комбинатов без выполнения мероприятий, обеспечивающих очистку и обезвреживание сбрасываемых в озеро Байкал и реку Селенгу сточных вод.

Несмотря на это, строительство Байкальского и Селенгинского комбинатов осуществилось вопреки существующим правилам строительства, без готовой в окончательном виде проектной документации.

В 1962 г. АН СССР информировала о высокой сейсмичности Прибайкалья, Госкомитет лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности и лесного хозяйства заверил Совет Министров СССР о том, что сейсмичность в проектах учтена.

В 1963 г. Госкомитет по координации НИР поставил вопрос о целесообразности перевозки леса по Байкалу в сухогрузных судах. Это предложение базировалось на серьезных научных проработках с учетом выгодного для государства увеличения продолжительности навигационного периода и работы байкальских портов, снижения капитальных и эксплуатационных затрат, уменьшения основных и оборотных фондов, уменьшения вреда рыбному хозяйству и т. д. Однако предложение должным образом изучено не было, и

Госстрой РСФСР рекомендовал к утверждению разработанную институтом Гипролестранс схему по транспортировке леса в плотках.

В 1965 г. Комиссия Президиума Академии наук СССР рекомендовала к рассмотрению и изучению вопрос об отводе промышленных стоков БЦЗ после их очистки по специально построенному водоводу (57 км) за пределы бассейна оз. Байкал, в бассейн р. Иркут; вновь был поднят вопрос о сухогрузной перевозке древесины. Госстрой СССР и Госкомитет по лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности и лесному хозяйству при Госплане СССР отклонили предложение об отводе очищенных сточных вод в бассейн р. Иркут на основании возражения Иркутской областной санитарной инспекции (р. Иркут является источником водоснабжения г. Шелехово и части г. Иркутска).

В ряде официальных документов (Минсельхоз СССР, СО РАН СССР, СОПСа при Госплане СССР, Экономической комиссии Совета национальностей Верховного Совета СССР) содержались предложения о выделении озера Байкал и прилегающих территорий в специальную водоохранную зону с особым режимом, обеспечивающим рациональное использование природных ресурсов региона и одновременное гарантированное сохранение высокого качества воды Байкала.

Значение этого предложения велико. Оно было первым, исходным для формирования в последующие годы режима особого природопользования. Но ни теоретического обоснования, ни полного комплекса мероприятий разработано не было. Предполагалось, что цель может быть достигнута при условии реализации определенной суммы мер по использованию водных, лесных, земельных и некоторых других видов природных ресурсов.

Критическая оценка ученых, специалистов и широкой общественности имела свои последствия. В последних вариантах проектов Байкальского и Селенгинского комбинатов впервые в отечественной и зарубежной практике была предусмотрена многоступенчатая система очистки стоков.

В 1966 г. Президиум АН СССР рассмотрел и представил в Совет Министров СССР "Основные положения генеральной схемы комплексного использования природных ресурсов озера Байкал и его бассейна". Этот нужный документ был составлен во исполнение решения Президиума Совета Министров СССР от 25 апреля 1962 г. В разработке "Основных положений..." приняли участие институты СО АН СССР {Географии Сибири и Дальнего Востока, Лимнологический, Бурятский комплексный научно-исследовательский), СОПС при Госплане СССР. Были учтены замечания министерств, ведомств и других организаций. На базе этого научного исследования проектный институт "Ленгипрогор" разработал Генеральную схему комплексного использования природных ресурсов региона, где достаточно подробно были рассмотрены требования новой политики природопользования. Основывалась она на том факте, что Байкал и природные ресурсы его бассейна представляют особую ценность как уникальные природные объекты; основным условием их рационального использования является охрана и воспроизводство. Территории, прилегающие к озеру и в наибольшей степени влияющие на него, должны быть выделены как зона особого режима хозяйственного использования природных ресурсов с повышенными водоохранными, лесозащитными и санитарными требованиями.

Преобладающее до сих пор мнение об ограничении развития промышленности сменилось трезвым анализом ряда условий, в числе которых предусматривалось дальнейшее развитие производительных сил на базе рационального водо-, лесо- и землепользования.

В 1966 г. первая очередь Байкальского комбината вступила в число действующих. Первые же месяцы работы комбината показали, что очистные сооружения не обеспечивают очистки даже до проектных показателей. В последующие годы, несмотря на проводимую работу по улучшению очистки, качество сточных вод не соответствовало нормативным.

21 января 1969 г. Совет Министров СССР принял постановление № 52 "О мерах по сохранению и рациональному использованию

природных комплексов бассейна оз. Байкал". Придавая особое значение сохранению и рациональному использованию природных ресурсов региона, в качестве первой меры Совет Министров установил "водоохранную зону озера Байкал в границах его водосборной площади (в пределах территории СССР) с особым режимом пользования природными ресурсами в этой зоне". Для определения особого режима пользования ресурсами в указанной зоне предписывалось Минводхозу СССР, Минсельхозу СССР, Госкомлесхозу СССР, СМ РСФСР с участием Минрыбхоза СССР, Минбумпрома СССР, АН СССР и других заинтересованных министерств и ведомств провести в 1969—1971 гг. необходимые изыскательские работы, разработать и представить в 1971 г. в Совет Министров СССР проект "Организации водоохранной зоны озера Байкал с комплексом организационно-хозяйственных мероприятий" и проект "Правил охраны вод озера Байкал и естественных ресурсов бассейна этого озера".

В качестве одной из мер реализации особого режима пользования запрещалось строительство новых и расширение действующих предприятий, если они не могут предотвратить загрязнение водной или воздушной среды региона.

Постановление № 52 имело принципиально важное значение. Впервые в истории взаимоотношений между обществом и природой оно директивно ввело экологически новую региональную форму природопользования, стало основным правовым документом для этой формы, определило необходимость разработки последующих документов юридического характера и частично наметило круг конкретных организационно-хозяйственных мер по реализации особого режима пользования природными ресурсами.

26 февраля 1969 г. Совет Министров РСФСР своим постановлением № 117 подтвердил факт установления в бассейне озера Байкал режима особого природопользования и также предписал проведение определенных мероприятий.

Однако хозяйство Байкальского региона не смогло перестроиться на работу в соответствии с новыми требованиями, значительная часть мероприятий постановления № 52 оказалась невыполненной.

Продолжалось загрязнение Байкала недостаточно очищенными сточными водами БЦБК.

16 июня 1971 г. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление № 391 "О дополнительных мерах по обеспечению рационального использования и сохранению природных богатств бассейна озера Байкал". В постановлении констатировалось, что, несмотря на принятые в последние годы решения, отдельные министерства и ведомства проявляют недисциплинированность, выполняют поставленные перед ними задачи неудовлетворительно, срывают сроки осуществления мероприятий. Постановление потребовало коренным образом изменить отношение министерств и ведомств к этой нужной народнохозяйственной задаче, ускорить разработку проектов организации водоохранной зоны озера Байкал, правил охраны вод озера Байкал и естественных ресурсов бассейна этого озера, других проектов, усилил научно-исследовательские работы. Решение проблем Байкала в целом поручалось Совету Министров РСФСР.

"Проект водоохранной зоны бассейна озера Байкал с комплексом организационно-хозяйственных мероприятий" разрабатывался Всесоюзным Объединением "Союзводпроект" Минводхоза СССР с участием более чем двадцати научно-исследовательских и проектных институтов Минводхоза СССР, Госстроя СССР, Академии наук СССР. Основная задача проекта разработка комплекса организационно-хозяйственных мероприятий, обеспечивающих дальнейшее социально-экономическое развитие расположенных в пределах бассейна озера Байкал административных районов Бурятской АССР, Иркутской и Читинской областей с одновременным сохранением чистоты водных ресурсов Байкальского региона. Проектом предусматривалось увеличение объема валовой продукции в Забайкалье в течение ближайших тридцати лет, развитие городов, транспортной системы, увеличение объема лесозаготовок, сельскохозяйственного производства, восстановление рыбохозяйственного значения Байкала по особо ценным сиговым породам рыб.

В "Проекте..." подчеркивалось, что, несмотря на большие размеры бассейна Байкала, эта территория составляет с озером единое целое, а поэтому любые антропогенные преобразования при нерациональном природопользовании неизбежно и отрицательно отражаются на гидрохимическом и гидро-биологическом режиме озера.

Проектом констатировалось, что даже самые современные системы очистки промышленных стоков предприятий целлюлозно-бумажной промышленности не обеспечивают их полного обезвреживания. Поэтому радикальным средством для Байкальского комбината был вывод его очищенных стоков в р. Иркут. Для Селенгинского комбината, введенного в действие с аналогичными нерешенными проблемами, предлагалось два варианта — разработка и осуществление 90-95% водооборота или направление очищенных стоков в летнее время на орошение сельскохозяйственных угодий, а зимой в водоемы-накопители для последующего использования.

В ноябре 1973 г. Минводхозом СССР были утверждены "Временные правила охраны вод озера Байкал и естественных ресурсов бассейна этого озера". Правила, разработанные В/О "Союзводпроект" совместно с Государственной инспекцией по охране водных источников Минводхоза СССР, получили рекомендации подразделений Сибирского отделения АН СССР (Лимнологического института, Института леса и древесины, Бурятского филиала) и ряда министерств и ведомств СССР и РСФСР. Правила предусматривали согласование темпов и масштабов планируемого развития производительных сил с природоохранными мероприятиями, конкретные организационные способы, приемы и методы защиты вод от загрязнения промышленными и бытовыми выбросами, лесосплавом, флотом, меры по охране земель, рыбных ресурсов, лесов государственного фонда, использование территории и акватории в целях отдыха и туризма и совершенствование транспортной системы.

Большие работы по выполнению постановлений № 52 и 391 провела Академия наук СССР. Сибирским отделением был разработан, а Президиумом АН СССР одобрен "Координационный план научных и экономических исследований, связанных с рациональ-

ным использованием природных ресурсов бассейна озера Байкал". В течение девятой пятилетки в выполнении этого плана участвовало около 50 научно-исследовательских институтов и вузов страны. В процессе исследований решен весьма широкий круг вопросов общего и частного характера в области инженерной геологии, сейсмологии, гидрогеологии, медицинской и экономической географии, климатологии, биологии, лимнологии, региональной экономики и других наук. Были решены вопросы, не специфичные для академических подразделений, и, в частности, по совершенствованию отдельных звеньев технологических схем очистки промышленных стоков целлюлозных предприятий. В десятой пятилетке научные исследования продолжались, но объем их был меньшим.

21 июля 1977 г. ЦК КПСС и СМ СССР принимают постановление № 679 "О мерах по дальнейшему обеспечению рационального использования природных богатств бассейна озера Байкал". В этом постановлении устанавливается жесткая стратегическая задача на предстоящий период: обеспечить к 1985 г. полное прекращение сброса неочищенных сточных вод в реки и другие водоемы бассейна озера Байкал и максимальное сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу.

13 апреля 1987 г. ЦК КПСС и СМ СССР приняли постановление № 434 "О мерах по обеспечению охраны и рационального использования природных ресурсов бассейна озера Байкал в 1987–1995 гг.". Это постановление в значительной степени отличалось от предыдущих партийно-правительственных решений по Байкалу. Во-первых, оно имело конкретные начальные и конечные сроки исполнения, а следовательно, легко контролировалась степень его выполнения. Во-вторых, оно было глубоко проработано в научном отношении. В постановлении нашли отражение предложения сибирских ученых. В-третьих, в постановлении предусмотрен ряд совершенно новых мер по охране Байкала, оригинальных и ранее никем не предлагаемых. К их числу относится, например, образование постоянно действующей межведомственной комиссии по контролю за состоянием природного комплекса бассейна озера Байкал, разра-

ботка технико-экономического обоснования газификации предприятий, расположенных в районах гг. Иркутска, Шелехова, Ангарска, Усолье-Сибирское, Черемхово (т. е. за пределами бассейна Байкала, но активно влияющих на озеро своими пылегазовыми выбросами), разработка ТЭО перевода на электроснабжение городов и населенных пунктов, расположенных на побережье озера Байкал.

Несмотря на прогрессивную роль постановления № 434 в деле охраны озера Байкал, в тексте этого документа содержались определенные противоречия. Так, пункт 8, подпункт "б" предусматривал "обеспечить в 1988 г. отведение очищенных сточных вод Байкальского целлюлозно-бумажного комбината в реку Иркут". Следующий же подпункт "в" того же пункта гласил: "принять предложение Министерства лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР о перепрофилировании в тринадцатой пятилетке Байкальского целлюлозно-бумажного комбината на мебельно-сборочное производство по выпуску растворимой целлюлозы на Усть-Илимском лесопромышленном комплексе взамен мощностей, выбывающих на Байкальском комбинате".

Летом 1987 г. против строительства водовода в р. Иркут выступили представители общественных движений г. Иркутска.

Политбюро ЦК КПСС в такой ситуации поручило Академии наук СССР изучить вопрос, провести экологическую экспертизу проекта и представить свои выводы и рекомендации.

Во второй половине 1987 г. после тщательного многостороннего анализа всех положительных и отрицательных последствий реализации проекта по отводу сточных вод БЦБК экспертная комиссия вынесла решение, отрицающее строительство. В марте 1988 г. ЦК КПСС и СМ СССР издают лаконичное постановление № 353, в котором принимается "предложение Академии наук СССР и Государственного комитета СССР по науке и технике о прекращении проектирования и строительства комплекса "б" пункта 8 постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 13 апреля 1987 г. № 434".

Самым же главным недостатком постановления № 434 было то, что, принятое по ходу пятилетки, когда все финансовые и другие

ресурсы были внутри отраслей и ведомств строго распределены, оно не было подкреплено выделением дополнительных капиталовложений. Предполагалось, что необходимые капиталовложения (а по самым скромным подсчетам их общая сумма составляла не менее 1,5 млрд. руб.) будут выделяться отраслями за счет их внутренних резервов. Уже только одно это обстоятельство обрекло постановление № 434 на невыполнение.

Одним из немногих ведомств, полностью выполнивших все задания постановления № 434, была Академия наук СССР. Для выполнения предусмотренных заданий в рамках СО АН СССР были созданы Временные научные коллективы (ВНК) из ученых академических институтов и других организаций. ВНК СО АН СССР разработали и утвердили "Нормы допустимых воздействий на экологическую систему оз. Байкал на период 1987-1995 гг.", разработали варианты "Генеральной концепции развития производительных сил в бассейне оз. Байкал" и "Правила охраны вод оз. Байкал и естественных ресурсов бассейна этого озера", представили все необходимые материалы в "Территориальную комплексную схему охраны природы бассейна оз. Байкал ТерКСОП Байкала)". Утвержденные в разные годы (1988–1990 гг.) эти документы по своей совокупности представляют научную основу дальнейшего совершенствования природопользования в бассейне Байкала.

В апреле 1986 г. завершилась многолетняя работа по экологической экспертизе технического проекта Забайкальского апатитового завода (ЗАЗ), начатая в 1980 г.

16 апреля 1986 г. в бывшем Госплане СССР состоялось заседание ГЭК (с присутствием представителей Бурятии) по ЗАЗу, на котором было принято окончательное решение о закрытии стройки. Мощный загрязнитель природной среды сметной стоимостью свыше 500 млн. руб., из которых 52 млн. руб. капиталовложений было освоено, вследствие экологической несостоятельности номинально прекратил свое существование.

Во второй половине 1987 г. ГЭК Госплана организовала специальную экспертную подкомиссию по экологической экспертизе

проекта развития Северобайкальска, которая рекомендовала ограничить население Северобайкальска его современной численностью — порядка 36 тыс. чел.

Однако неконтролируемый рост города продолжается. Северобайкальск уже в настоящее время действует на прилегающую акваторию Байкала угнетающе: очистные сооружения города малоэффективны, нерестовая река Тья, впадающая в Байкал в городской черте, в своем нижнем течении захламлена и загрязнена, деградирует прилегающая к городу тайга.

Наибольшая дискуссия разгорелась по поводу Селенгинского ЦКК. Постановлением № 434 комбинату предписывалось внедрить в 1991 г. систему замкнутого водооборота.

Учитывая все возрастающий дефицит бумажной продукции в стране (ее 42 место по производству бумаги), большое экономическое значение СЦКК, перерабатывающего по существу все отходы лесной промышленности Бурятии, и ряд других обстоятельств, руководство Сибирского отделения поставило перед своими учеными неспецифичную для академических подразделений задачу — найти нетрадиционные методы ликвидации отрицательного воздействия СЦКК на природу, прекращения прямого сброса очищенных стоков в р. Селенгу и превращения комбината в предприятие экологически приемлемое для Байкала. В этих целях в 1988 г. СО АН совместно с Минлеспромом СССР организовало ВНК под руководством чл. — корр. АН СССР М. А. Грачева, д. г. н. В. Е. Викулова и директора СЦКК В. О. Гейдебрехта.

В состав ВНК вошли представители ряда академических, ведомственных и учебных институтов страны. Первоначально было поставлено 13 тематических заданий. Изучалась возможность нейтрализации стоков и выбросов несколькими методами: очистка отечественными электрическими ускорителями электронных частиц; очистка использованием каскадов прудов, выполненных различными природными адсорбентами; возможность полива очищенными сточными водами сельхозугодий; ликвидация твердых отходов (коры, золы, шлам — лигнина) методом их компостирования с после-

дующим выращиванием на компостах оригинальных культур (топинамбура) и поливом очищенными стоками; подземная закачка очищенных стоков для их естественной доочистки; очистка стоков методом их вымораживания и др.

В результате внедрения научных разработок в 1988—1989 годах сброс стоков уменьшился с 40 до 6 тыс. м³ в сутки. При этом количество загрязняющих веществ также сократилось в 6 — 8 раз. По качеству очистки стоков и количеству загрязнений на тонну продукции комбинат не только вышел на первое место в отрасли, но не имеет аналогов в мировой практике. Более чем в 30 раз были сокращены выбросы дурнопахнущих веществ, к августу 1990 г. комбинат впервые в мировой практике целлюлозно-бумажной промышленности внедрил замкнутую систему водооборота, полностью прекратил сброс промстоков и тем самым реально достиг статуса предприятия, экологически приемлемого для Байкальского региона.

Новым в решении проблем Байкала стала разработка экологических паспортов, предусмотренных "Нормами допустимых воздействий...". Основная цель разработки паспортов — инвентаризация используемых ныне технологий основного производства и последующих природоохранных технологий, сравнение их с мировыми технологиями соответствующих производств, разработка и реализация мероприятий по выходу на мировой уровень.

В начале 1989 г. Совет Министров БурАССР принял постановление о разработке экологических паспортов на 140 предприятиях республики.

Для разработки и внедрения экономических рычагов рационализации природопользования с 1990 г. в Бурятии проводится экономический эксперимент по совершенствованию хозяйственного механизма природопользования. Целью этого эксперимента является уточнение методических подходов к определению размеров и порядка взимания платы за загрязнение природной среды и использование фондов охраны природы в условиях самоуправления и самофинансирования.

Начало 90-х годов — это качественно новый этап истории байкальской проблемы. Перестали действовать директивные документы прежних лет (постановление №434 ЦК КПСС и СМ СССР выполнено в 1987 г. на 92 %, в 1988 г. на 72 %, в 1989 г. на 70 %, в 1990 г. на 58,5 %). Переход к рыночной системе хозяйствования, прекращение централизованных капиталовложений на охрану природы, экономическая деградация всех отраслей хозяйственного комплекса и ряд других объективных и субъективных факторов обуславливают необходимость поисков и внедрения принципиально новых организационно-хозяйственных форм управления природопользованием и реализации конкретных природоохранных решений.

Научное издание

Эржена Цыреновна Садыкова
Алексей Владимирович Бильгаев

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Монография

Текст печатается в авторской редакции

Дизайн обложки Н. Неволлина

Компьютерная верстка Н. Ц. Тахинаевой

Свидетельство о государственной аккредитации
№ 2670 от 11 августа 2017 г.

Подписано в печать 14.12.2022. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 10,23. Уч.-изд. л. 8,01. Тираж 500. Заказ 178.
Цена свободная.

Издательство Бурятского госуниверситета
670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
gio@bsu.ru

Отпечатано в типографии
Бурятского госуниверситета им. Доржи Банзарова
670000, г. Улан-Удэ, ул. Сухэ-Батора, 3а