

Розенберг Г.С.
Краснощекоев Г.П.
Гелашвили Д.Б.

Опыт достижения устойчивого развития на территории Волжского бассейна

Ways of formation of territory of the Volga river basin in light of achievement of sustainable development of systems of different scale are discussed. The recommendations for strategic directions of ecology-economic rehabilitation of territory are given.

Волга — крупнейшая река Европы, национальная гордость России, — протянулась на 3531 км; площадь водосбора (территория Волжского бассейна) оценивается в 1360 тыс. кв. км (62,2% европейской части и 8% всей площади России или почти 13% территории Европы), она включает 39 административных единиц (областей и республик; две из них — в Казахстане, остальные — в России). Современной экологической обстановке в Волжском бассейне посвящена специальная монография авторов [1] и коллективные монографии [2] и потому в настоящей работе мы не будем останавливаться на ее характеристике специально. Приведем лишь табл.1, которая дает некоторое представление о степени зарегулированности Волги.

1. Этапы формирования экологической ситуации в Волжском бассейне [4]

Развитие экокризисной ситуации в Волжском бассейне обычно связывается со сталинским планом Великого преобразования природы. Но это скорее идеологическая оценка, чем результат глубокого анализа развития событий в исторической ретроспективе. Действительно, при Сталине проводилась интенсивная индустриализация страны, освоение «второго Баку», был построен каскад Волжских водохранилищ, ряд каналов. Все это неизбежно влияло на экологическую обстановку в бассейне. Но эти действия были определены логикой исторического развития территории Волжского бассейна, где интенсивно «развертывалось» взаимодействие суши и моря, ледников и зон умеренного климата, леса и степи, цивилизаций Запада и Востока, оседлых и кочевых народов (встречные широтные миграции на севере и юге, меридианальные миграции), государства и «вольницы», экономическое развитие в условиях метрополии и окраин. И вообще, не тривиальным и достаточно обоснованным выглядит вопрос о пользе экологических кризисов [5].

Уже в конце XIX века на Волге проявились признаки экологического кризиса. В результате вырубки лесов, многократно возросшей после отмены крепостного права (табл.2), был нарушен водный баланс Волги, исчезли многие мелкие реки (статистика отсутствует, но счет идет на тысячи). Волга прогрессивно мелела, складывались крайние неблагоприятные условия для судоходства.

1. Розенберг Г.С., Краснощекоев Г.П. Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования. — Тольятти: ИЭВБ РАН, 1996. — 249 с.

2. Большая Волга: проблемы и перспективы / Под ред. В.П. Можина. — М.: Ульяновск: КЕПС РАН, 1993. — 255 с.; «Возрождение Волги» — шаг к спасению России. / Под ред. И.К. Комарова. — М.: Нижний Новгород: «Экология», 1996. — 464 с.

3. Водохранилища и их воздействия на окружающую среду / Отв. ред. Г.В. Воропаев, А.Б. Авакян. — М.: Наука, 1986. — 367 с.

4. Краснощекоев Г.П., Розенберг Г.С. Естественно-исторические аспекты формирования территории Волжского бассейна // Изв. СамНЦ РАН, 1999, № 1, с. 108-117.

5. Люри Д.И. Развитие ресурсопользования и экологические кризисы или зачем нам нужны экологические кризисы? — М.: ИГ РАН, 1997. — 174 с.

РОЗЕНБЕРГ Г.С., КРАСНОЩЕКОВ Г.П., ГЕЛАШВИЛИ Д.Б.

Идеи обустройства Волги имеют многовековую историю, но реализовываться они начали при Петре Великом. С созданием северной столицы особую актуальность приобрела необходимость ее связи с остальной территорией страны. В планах Петра I было установление через Волгу единой сети судоходных рек России. При нем в 1709 г. была создана Вышневолоцкая судоходная система, длиной 800 км. Она функционировала периодически, три раза в год. Для обеспечения судоходства по верхней Волге был возведен Верхневолжский бейшлот – плотина ниже озера Волго. Посредством его паводковые воды собирались в обширное водохранилище, из которого вода спускалась летом при необходимости проводки судов до Твери. В среднем по этой системе проходило в год 1900 судов, продолжительность плавания – 50-70 суток. В 1844 г. для Вышневолоцкой системы было сооружено крупнейшее в России Верхневолжское водохранилище площадью 150 кв. верст. Помимо Вышневолоцкой в 1810 г. была открыта Мариинская, а в 1811 г. – Тихвинская системы. Через Тихвинскую систему проходило в Петербург 7000 и обратно 4300 судов, но она была мелководна, что вызывало необходимость перевалки грузов на небольшие суда

в г. Рыбинске, превращавшемся во время навигации в крупный порт. Эта система была дополнена Северо-Двинским каналом (1829 г.), обеспечивавшим сообщение Волги с Белым морем. Мариинская система реконструировалась в конце XIX века и в 1960-64 гг. В результате последней реконструкции был создан сквозной глубоководный путь, соединивший Волгу с Балтийским и Белым морями, позволявший проводить суда водоизмещением до 5 тыс. т; продолжительность прохождения системы снизилась с 10-15 до 2,5-3 суток.

Воплощение идеи водного пути из Черного моря в Каспийское так же связано с Петром I. Первоначально был выбран вариант соединения верховьев рек через Иван-озеро, из которого берут начало Дон и Упа (приток Оки), для чего требовалось построить канал протяженностью 225 км с 33 шлюзами. Канал строился в течение 1700-20 гг., но от продолжения строительства пришлось отказаться – России не удалось закрепить за собой устье Дона, без чего невозможен был выход к Черному морю. К этому варианту Волго-Донского канала вернулись в начале XIX века, но строительство было вновь не завершено – слишком длителен и сложен был путь между Каспийским и Черным морями,

Таблица 1. Некоторые характеристики водохранилищ р. Волги

Водохранилище	Год заполнения	Длина, км	Площадь		Полный объем, км ³	Выработка электроэнергии млрд.кВт. ч
			водосбора, тыс. км ²	зеркала, км		
Иваньковское	1937	145	41,00	327	1,12	0,1
Угличское	1940	136	60,02	249	1,24	0,2
Рыбинское	1940-49	360	15,50	4550	25,42	0,9
Горьковское	1955-57	448		1591	8,82	1,5
Чебоксарское*	1982-85	340		2190	13,80	3,3
Куйбышевское	1955-57	484	1210	5900	58,00	19,8
Саратовское	1967-68	348		1831	12,37	5,3
Волгоградское	1958-60	546		3117	31,45	10,9
Все водохранилища Волжско-Камского каскада**		3000	1360	20700	143,80	49,0***

Примечание. * – при проектном НПУ (нормальном подпорном уровне), ** – см. [3]; *** – см. [2].



значительная часть которого пролегла по мелководным верховьям Дона и Оки.

Существовала другая, более привлекательная, возможность Каспийско–Черноморского сообщения – через Волго-Донское междуречье, где притоки двух великих рек – Камышинка и Иловля почти сходились. Издавна здесь существовал волок, которым, в частности, пользовался еще князь Игорь, возвращаясь из похода в Грецию. Неудачная попытка сооружения канала здесь была предпринята опять же при Петре I – в 1679 г. было начато строительство, но в 1698 г. проворовался и бежал за границу руководивший работами инженер Беркель. А затем началась Северная война со шведами и к идее Волго-Донского канала на основе проекта Н.Л. Пузыревского (1911 г.) вернулись только перед Великой Отечественной войной. Но начатое строительство было прервано и возобновилось в 1949 г., одновременно с сооружением Цимлянского водо-

Таблица 2. Изменение лесистости по Волжскому региону за последние 300 лет по 24 основным территориям Волжского бассейна, представляющим 90% его площади [1]

Регионы Волжского бассейна	Лесистость, %						
	1696 год	1763 год	1868 год	1887 год	1914 год	1970 год	1988 год
Тверская область	73,0	57,7	34,6	35,0	24,2	37,9	50,0
Ярославская область	52,3	49,8	35,9	37,2	28,2	37,3	44,8
Костромская область	85,1	76,5	71,4	64,7	65,7	70,4	73,7
Ивановская область	66,4	60,8	57,0	48,8	44,8	40,5	43,9
Владимирская область	49,7	48,6	46,8	37,2	26,4	48,1	51,6
Московская область	48,3	45,2	36,5	36,3	25,2	40,7	41,7
Нижегородская область	63,2	58,9	53,0	43,6	43,6	46,1	46,2
Рязанская область	46,4	37,3	21,0	18,9	18,6	25,3	26,0
Тульская область	24,2	18,2	8,6	9,4	7,8	12,4	12,7
Калужская область	50,9	45,2	26,6	30,7	24,8	43,3	44,6
Мордовия	49,2	42,6	34,9	26,2	23,4	27,2	25,5
Пензенская область	41,5	33,7	26,1	18,1	15,1	21,5	20,5
Чувашия	53,3	47,0	37,7	30,2	27,7	31,2	29,6
Марий Эл	72,3	64,4	49,0	38,6	32,4	57,6	54,4
Кировская область	89,1	83,2	72,5	58,2	46,5	58,7	61,9
Татарстан	71,4	62,2	47,8	38,0	32,3	16,7	16,3
Удмуртия	87,3	80,4	68,3	52,2	40,2	45,7	45,9
Ульяновская область	36,9	35,1	33,0	26,4	25,0	25,8	26,2
Самарская область	33,6	29,0	25,3	20,5	17,8	12,4	12,5
Башкортостан	78,2	64,6	52,5	41,8	35,4	39,0	39,0
Саратовская область	12,7	11,4	10,9	10,5	12,1	5,1	5,2
Пермская область	73,7	70,1	74,4	57,2	59,5	63,3	70,0
Волгоградская область	8,7	7,8	6,9	6,7	7,3	3,4	3,6
Астраханская область	2,5	2,0	0,6	0,4	0,9	2,4	2,2
Примечание. Вся информация приведена в пересчете на современные территориально-административные единицы; выделены годы с минимальной лесистостью.							

хранилища на Дону. Волго-Донской канала им. Ленина был открыт 12 июля 1952 г.

Не была нова и идея строительства крупных гидроэлектростанций на Волге. К концу XIX века сложилась железнодорожная сеть России и Поволжье заняло центральное положение в этой транспортной сети. Здесь скрещивались меридианальные и широтные грузопотоки, что создавало благоприятные условия для развития промышленности. Кроме того, потребности водного транспорта диктовали необходимость развития судостроения. Созданные перед революцией предпосылки для индустриализации Поволжья были в полной мере реализованы в 30-40-х годах. Только в Нижегородской области за 1928-40 гг. было построено 50 крупных заводов и фабрик: автозавод, завод фрезерных станков, Балахнинский бумажный комбинат, комплекс химических заводов в г. Дзержинске и пр. Объем валовой продукции увеличился в 1940 г. в 23 раза, а промышленности г. Горького — в 44 раза к объему 1913 г. В общей сложности до войны на Волге было построено 143 крупных предприятия, а во время войны сюда были эвакуированы еще более 200.

Естественно, что в условиях дефицита энергоносителей внимание привлекали гидроресурсы самой Волги. Г.М. Крижижановский еще в 1910 г. предложил строительство крупной гидроэлектростанции в районе Жигулей. Идея для своего времени очень смелая — в то время Россия располагала единичными гидроэлектростанциями общей мощностью 8 тыс. кВт.ч. Со своим предложением Крижижановский высту-

пил на Самарском отделении Русского технического общества. Судьбу проекта решил управляющий графа Орлова—Давыдова, заявивший, что граф не позволит возводить на своей земле такие сумасбродные постройки [*]. Но уже в 1919 г. Крижижановский командирован в район Самарской Луки для выбора места строительства.

План реконструкции и освоения ресурсов Волги известен как проект «Большая Волга». По тем временам он был достаточно хорошо проработан, ему были посвящены специальные сессии Академии наук СССР в 1929 г. (69 докладов) и 1934 г. (77 докладов; [6]). С 1931 г. развернулись проектно-изыскательские работы под руководством академика С.А. Чаплыгина. Проект задумывался как комплексный, призванный решить проблемы судоходства, снабжения Москвы водой, получения электроэнергии, удовлетворения нужд сельского и развитие рыбного хозяйств. Ретроспективно можно по-разному оценивать этот грандиозный проект, но очевидно, что его научное обоснование было неизмеримо выше, нежели не менее грандиозных проектов по переброске северных рек, строительства каналов Волга—Чограй и Волга—Дон-2. В постсталинское время, когда мировой науке стали известны опасности экологически необоснованных решений, в Советском Союзе бессмысленное «преобразование природы» приняло поистине грандиозный размах.

Первый этап «Большой Волги» осуществлялся, в основном, в 30-40-х годах и был направлен, преимущественно, на нужды водного транспорта и водоснабжения Мос-

Таблица 3. Прогнозные и реальные величины уловов в Волге до и после реконструкции, тыс. т. (по [10, с. 10])

До реконструкции			Прогноз		После реконструкции		
Год	Уловы	Автор	Уловы	Автор	Год	Уловы	Автор
1930	23,7	Берг, 1934	50,0	Тихий, 1934	-	12,6	Негановская, 1986
1934	19,3	Тихий, 1934			1991	13,7	Газ. «Зеленый мир», 1995, № 33
1938	12,2	Тихий, 1940			1994	6,6	- " -



6. Резолюции ноябрьской сессии, посвященной проблеме Волго-Каспия. – Л.: АН СССР, 1934. – 49 с.

7. Иелентиев В. С. Математическое моделирование гидродинамики Волжского каскада гидростроительных сооружений (в пределах Самарской области) // 10 лет Государственному комитету по охране окружающей среды Самарской области: Итоги научных исследований, природоохранные технологии. Экологическая безопасность и устойчивое развитие Самарской области. Выпуск 6. – Самара: Гос. комитет по охр. окруж. среды Самарской области. 1998. С. 73-75.

8. Воропаев Г.В., Косарев А.Н. О современных проблемах Каспийского моря // Природа. 1981. № 1. С. 61-73.

[*] Епископ Самарский и Ставропольский Симеон в письме графу Орлову-Давыдову в Неаполь 9 июня 1913 г. писал: "Ваше сиятельство, призывая на вас божью благодать, прошу принять архипастырское извещение: на ваших потомственных исконных владениях профекторы Самарского технического общества совместно с богоотступником инженером Кржижановским проектируют постройку плотины и большой электрической станции. Явите милость своим прибытием сохранить божий мир Жигулевских владений и разрушить крамолу в зачатии" (цит. по: Газ. "Заповедный акцент", 2002, № 10(25), с. 9).

квы. Последняя проблема, как уже отмечалось, возникла в конце XVIII века, но только с сооружением канала им. Москвы проблема была решена на достаточно длительную перспективу.

Второй этап "Большой Волги" включал строительство каскада электростанций на Волге и Каме, сооружение Волго-Донского канала. На этом этапе все большее значение приобретает энергетическая составляющая возводимых объектов.

С завершением в 80-х годах этого этапа гидроэнергетические ресурсы Волги и Камы были практически исчерпаны и стали очевидны многочисленные негативные последствия зарегулирования Волги. Отчасти они были связаны с поспешностью стройки – под воду ушли крупные лесные массивы, безвозвратно были потеряны плодородные пойменные земли, надежды на повышение продуктивности сельского хозяйства не оправдались (в лучшем случае оно компенсировало потерю земель), значительные площади земель были подтоплены вследствие повышения уровня грунтовых вод, обширные площади орошаемых земель в Поволжье были выведены из пользования в результате засоления. Из-за быстрого индустриального роста прибрежных городов и отсутствия надлежащих очистных сооружений водохранилища стали превращаться в коллекторы коммунальных и промышленных стоков. Возможность разрушения плотин (как в результате их физического старения, так и "козырной карты" при межнациональных и мафиозных разборках) порождают угрозу катастрофических бедствий [7]. Таким образом, подтвердились осторожно-отрицательные прогнозы (завершался уже 1934 год...) крупнейших биологов того времени – Н.В. Вавилова, Б.А. Келлера, Д.Н. Прянишникова, А.А. Рихтера, Л.С. Берга и многих других [6, с. 25-36].

Не произошло и повышения рыбопродуктивности Волги за счет водохранилищ (увеличение продукции частиковых видов не компенсирует потери ценных осетровых). На рыбопродуктивности реки неблагоприятно отразились сокращение нерестилищ, более позднее половодье с интенсивным нарастанием и быстрым спадом воды, изменение температурного режима водохранилищ, изменение распределения стока по сезонам и по рукавам дельты Волги. Исправить положение пытались сооружением водodelителя (около г. Астрахани); с помощью его шлюзов в половодье вода должна была направляться равномерно во все рукава дельты для обводнения нерестилищ. Однако, он оказался не эффективным в эксплуатации. Прогноз ряда негативных экологических последствий заставил отказаться и от проекта дамбы протяженностью 430 км (от пункта 30 км южнее г. Каспийского до полуострова Бузачи с созданием Северокаспийского водохранилища), и от про-

РОЗЕНБЕРГ Г.С., КРАСНОЩЕКОВ Г.П., ГЕЛАШВИЛИ Д.Б.

екта Черноморо–Каспийского канала [8]. В.И. Лукьяненко [9] к этому списку добавляет еще острое и хроническое отравление рыб в результате загрязнения водных масс многочисленными поллютантами.

Продemonстрируем только один результат неправильного прогноза в рамках проекта “Большая Волга” (табл.3). Правда, эта таблица свидетельствует о том, что и резкого падения рыбопродуктивности не произошло (мы не рассматриваем структуру уловов) – падение уловов после 1991 г. требует специального анализа (оно скорее связано с перестройкой экономики). Следует так же учитывать, что загрязнение Волги по сравнению с уровнем 1938 г. многократно возросло. “Обвальное” падение уловов осетровых в последние годы (с 16,8 тыс. т в 1983 до 2,0 тыс. т в 1994 г. и 0,7 тыс. т в 2000 г.) связано с политоксикозом вследствие загрязнения – только в 1988 г. погибло 8,5 тыс. производителей (газета “Зеленый мир”, 1995, № 3) – и “жутким” браконьерским ловом.

Наконец (*третий этап*), индустриализация региона, “привязка” к ГЭС крупных промышленных предприятий (“дешевая”, по социалистическим меркам, энергия и развитая строительная индустрия, справившаяся с возведением плотин), игнорирование экологических возможностей территорий к самоочищению, несовершенство технологических процессов и “опережающие” темпы строительства, когда очистные сооружения шли по остаточному принципу, – все это привело к резкому росту загрязнения территории Волжского бассейна и самой Волги, превратившейся в каскад водохранилищ. По-видимому, это стало “последней каплей” обострения экологической ситуации в регионе.

2. Экспертная информационная система REGION–VOLGABAS как инструмент анализа пространственно–распределенной информации

Созданная в ИЭВБ РАН база пространственно–распределенных данных по территории Волжского бассейна и экспертно-

информационная система (ЭИС) REGION–VOLGABAS неоднократно служили предметом рассмотрения [1,11].

Эколого-экономическая информация по Волжскому бассейну собиралась в виде различного рода карт распределения тех или иных параметров (рабочие масштабы – 1:2.500.000 и 1:4.000.000). Масштаб ЭВМ-карт, примерно, равен 1:10.000.000. Вся территория Волжского бассейна была разделена на 210 квадратов, каждый площадью около 6,5 тыс. кв. км (примерно, 80x80 км). Всего ЭИС REGION–VOLGABAS содержит 509 параметров карт, из них 85 – обобщенных показателей. Для математической обработки данных, хранящихся в ЭИС REGION–VOLGABAS, разработано специальное программное обеспечение, составляющее единую инструментальную среду пользователя. Кроме общепринятых методов многомерного статистического анализа (регрессионный и факторный анализы, различные алгоритмы обработки временных рядов, кластерный анализ и т.д.), использованы алгоритмы построения прогнозирующих моделей по методу самоорганизации (метод группового учета аргументов, эволюционное моделирование; [12]). Разработана эвристическая процедура “модельного штурма” [13], которая реализует синтез модели-гибрида из частных моделей-предикторов (прогноз с помощью одного из алгоритмов или по интуиции) и апостериорной информации о структуре и динамике анализируемой эколого-экономической системы. При построении коллективного прогноза ищется экстремум показателя качества прогнозирования не только по параметрам отдельного прогноза, и не только путем выбора лучшего среди заданного списка отдельных моделей-претендентов, но и по возможным суперпозициям частных прогнозов [14].

Пространственно–распределенная информация в ЭИС REGION–VOLGABAS позволила провести эколого-экономическое районирование территории Волжского бассейна [1], оценить структуру и динамику природоохранных затрат [15], дать



9. Лукьяненко В.И. *Экология водоемов. Охрана и рациональное использование рыбных запасов бассейна Волги. Концепции, цели, задачи.* – Н. Новгород: Изд-во Нижегород. ун-та, 1992. – 32 с.

10. Конобеева В.К. *Критические ситуации в сукцессионных процессах в водных экосистемах: Автореф... докт. биол. наук.* – М.: 1996. – В надзаг. Моск. ун-т. – 36 с.

11. *База эколого-экономических данных крупного региона (методическое пособие).* – Тольятти: АН СССР, 1991. – 54 с.

12. Ивахненко А.Г. *Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем.* – Киев: Наук. думка, 1982. – 296 с.

13. Брусиловский П.М., Розенберг Г.С. *Модельный шторм при исследовании экологических систем* // Журн. общ. биол. 1983. Т. 44. № 2. С. 254-262.

14. Розенберг Г.С., Шитиков В.К., Брусиловский П.М. *Экологическое прогнозирование (функциональные предикторы временных рядов).* – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1994. – 228 с.

15. Розенберг Г.С. *Экологическая экономика и экономическая экология: состояние и перспективы (с примерами по экологии Волжского бассейна)* // Экология. 1994. № 5. С. 3-13.

16. Розенберг Г.С., Гелашивили Д.Б., Краснощеков Г.П. *Крутые ступени перехода к устойчивому развитию* // Вестн. РАН. 1996. Т. 66. № 5. С. 436-440.; Розенберг Г.С., Краснощеков Г.П., Крылов Ю.М. и др. *Устойчивое развитие: мифы и реальность.* – Тольятти, ИЭВБ РАН, 1998. – 191 с.

17. Розенберг Г.С., Иглин В.Б., Краснощеков Г.П. *Устойчивое развитие, ноосферный каркас городов и “экологические столицы” бассейнов рек* // Региональная экология, 1997. № 1-2. С. 50-60.

18. *Экологическая ситуация в Самарской области: состояние и прогноз* / Отв. ред. Розенберг Г.С., Беспалый В.Г. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1994. – 326 с.; Титов К.А., Любовный В.Я., Хасеев Г.Р. *Самарско-Тольяттинская агломерация: современное состояние и пути устойчивого развития.* – М.: Наука, 1996. – 208 с.

предложения по организации экологического мониторинга и управлению рациональным природопользованием в Волжском бассейне [1]. Эти предложения были учтены при подготовке Федеральной целевой программы “Оздоровление экологической обстановки на реке Волге и ее притоках, восстановление и предотвращение деградации природных комплексов Волжского бассейна (“Возрождение Волги”)), в разработке которой сотрудники ИЭВБ РАН принимали самое активное участие.

3. “Экологический каркас” городов как способ реализации устойчивого развития

В выполненных ранее работах [16] дан критический анализ некоторых из предложенных в последнее время концепций устойчивого развития России. По большинству из этих документов можно сделать три принципиальных, на наш взгляд, замечания.

1. Все предлагаемые концепции – «линейны», а не «объемны», то есть они написаны для России в целом без представления о том, как будут *реализовываться* «на местах» [исключение – предложения А.И. Солженицына [16] о введении земской системы управления и выделении 40 крупных городов России для рассредоточения жизни и объединения вокруг них российской провинции].

2. Отсутствует четкое представление об *объемах и источниках финансирования* такого рода изменений в жизни страны, ее регионов и городов.

3. Практически отсутствует описание *механизмов реализации* этих концепций.

Концепция устойчивого развития интегрирует в себе экологическую, экономическую и социальную сферы и является, прежде всего, политическим документом, для успешной реализации которого необходимо последовательное проведение демократизации управления и соблюдение целого ряда принципов [16].

Принцип иерархической организации. Основываясь на рассмотрении биосферного пути развития мира (восстановления биоты в объеме, необходимом для реализации устойчивого развития), следует выделить уровни:

1. *крупные и средние города* – минимальные эколого-экономические системы, способные самостоятельно решать проблемы устойчивого развития в рамках урбоэкосистем (создание «экологического каркаса городов»; [16,17]); пример – “Концепция экологической безопасности и устойчивого развития г. Тольятти”;

2. *область, автономия* – минимальная административная единица, включающая разнообразные по ландшафтам, степени антропогенной трансформации, характеру использования территории (как правило, в пределах одной экологической зоны) и обеспечивающая удовлетво-

РОЗЕНБЕРГ Г.С., КРАСНОЩЕКОВ Г.П., ГЕЛАШВИЛИ Д.Б.

рение основных потребностей населения за счет собственных ресурсов (см. [18]); пример — ФЦП “Социально-экологическая реабилитация территории и здоровья населения Самарской области”;

3. *регион* — объединение нескольких областей на основе добровольного сотрудничества в использовании ресурсов, организующегося преимущественно на определенном единстве природных условий (прежде всего, — бассейн крупной реки или его часть, природно-климатическая зона, морское побережье); в качестве примера может служить Федеральная целевая программа “Возрождение Волги”;

4. *страна, федерация* — совокупность территорий, объединенных единством законодательной, экономической, нормативной баз для реализации принципов устойчивого развития;

5. *планета Земля* — общие («рамочные») принципы устойчивого развития (см., например, [19]).

Каждый уровень иерархической организации территории решает задачи в пределах своей компетенции, в основном за счет собственных сил и средств, оказывая методическую и консультативную помощь нижележащим уровням и представляя интересы последних перед более высокими уровнями иерархии.

Принцип единства целей. (деятельность всех уровней иерархии объединяется единством целей).

Принцип последовательной экологизации всех сфер жизнедеятельности территории (ресурсы каждой территории находятся в собственности и распоряжении ее населения и используются для удовлетворения основных материальных, духовных, эстетических потребностей, обеспечения здоровья населения, полноценного его воспроизводства и достижения целей устойчивого развития).

Принцип «управление — для населения» (органы управления территориями имеют все полномочия для прекращения деятельности предприятий и производств, независимо от форм собственности, представляющих угрозу для здоровья населе-

ния, а также применения *«отлагательного вето»* на решения вышестоящих органов управления, способных нанести ущерб окружающей среде, до проведения дополнительных и независимых экспертиз; принятие в качестве приоритетного критерия оценки деятельности руководителей всех уровней в пределах их компетенций *характера изменения экологической ситуации в территории*).

Принцип единого контроля и доступности информации.

Принцип финансирования программ устойчивого развития. Этапность выполнения программ устойчивого развития территорий любого масштаба следует напрямую связать с выделением в защищенных разделах бюджетов территорий (страны, области, города) отдельной строкой расходов на охрану окружающей природной среды в объемах:

- I этап — не менее 3% расходной части бюджета (этот пункт первыми и пока единственными в России уже с 1993 г. выполнен Самарской областью и с 1994 г. — гг. Самара и Тольятти);
- II этап — не менее 5% расходной части бюджета;
- III этап — не менее 7% расходной части бюджета.

Принцип осуществимости Концепции. На каждом иерархическом уровне для достижения устойчивого развития необходима реализация следующих систем обеспечения Концепции:

- законодательно-правовой и нормативной,
- экономической,
- контрольно-информационной (мониторинговой),
- научной,
- просветительско-образовательной,
- материально технической и трудовых ресурсов,
- организационной.

Остановимся более подробно на первом из перечисленных принципов — принципе иерархической организации Концепции.

Под «экологическим каркасом» городов будем понимать крупные (с населением не менее 500 тыс. человек) города, связанные





Рис.1. «Экологический каркас» городов Волжского бассейна

в специфическую иерархию в пределах бассейнов крупных рек. Основная задача этих городов — обеспечение устойчивого развития в самом городе и на близлежащих территориях (своего рода, ответственность за их устойчивое развитие перед сообществами вышестоящих уровней иерархии). Естественно, что выбор таких городов должен отвечать некоторым критериям, основными среди которых будут [17]:

- наличие достаточного научного (экологического) потенциала и хорошо развитой системы охраны природы в территории;
- возможность финансировать программы устойчивого развития территории из муниципального бюджета (иными словами, достаточно мощный промышленный потенциал города);
- добровольное желание взять на себя дополнительные обязанности и ответственность за устойчивое развитие территорий;
- опыт реализации и координации программ аналогичного свойства.

В современной урбанистике выделяются урбанизированные районы и зоны. Под *урбанизированным районом* понимается территория, объединяющая зоны влияния 6-12 смежных городов. *Урбанизированная зона* включает несколько урбанизированных районов (15 и более зон влияния смежных городов). В зависимости от степени перекрытия зон влияния различают формирующиеся (незначительное перекрытие) и сложившиеся урбанизированные зоны и территории. Это позволяет предложить следующий «экологический каркас» городов для Волжского бассейна (см. схему на рис.1).

Экономической основой Самарской области является Самарско-Тольяттинская агломерация (СТА), которая включает в себя 8 городов области (Самара, Тольятти, Жигулевск, Новокуйбышевск, Чапаевск, Сызрань, Октябрьск, Кинель), 20 поселков городского типа, 9 административных районов, 510 сельских населенных пунктов, 115 сельских Советов [18]. СТА является третьей по величине городской агломерацией в РФ и самой крупной агломерацией Поволжского экономического района: объем ее производства составляет 30,3% выпуска промышленной продукции данного района, 3,7% промышленной продукции РФ. По численности населения СТА занимает третье место в РФ после Московской и Санкт-Петербургской агломераций. Высокий уровень развития социальной и экономической подсистем СТА определяется ее выгодным макрогеографическим положением: СТА расположена на перекрестке важнейших межрайонных путей и границе двух

Справка об авторах:

Розенберг Геннадий Самуилович – доктор биологических наук, профессор, чл.-корр. РАН, Заслуженный деятель науки РФ, директор Института экологии Волжского бассейна РАН (г. Тольятти). Специалист в области теоретической и региональной экологии, математического моделирования в экологии. Автор около 500 научных работ (в т.ч. более 40 монографий и брошюр).



РОЗЕНБЕРГ Г.С., КРАСНОЩЕКОВ Г.П., ГЕЛАШВИЛИ Д.Б.

природных зон (степной и лесостепной). Исходя из существующей системы расселения, структура СТА является бицентрической с центрами Самара и Тольятти и подцентром — Сызрань.

4. Направления социально-экологической реабилитации территории Волжского бассейна

До сих пор высказываются крайние оценки и рекомендации по восстановлению экологической обстановки в Волжском бассейне (вплоть до предложений о спуске водохранилищ). Сегодня практически невозможно смоделировать развитие региона при иных условиях хозяйствования, но некоторые принципы можно сформулировать.

Во-первых, маловероятно, чтобы Россия пошла по пути консервации природы, как Швейцария, где эстетическая ценность естественных ландшафтов стала основным источником национального богатства. В России в начале века только нарождался агрессивный капитализм — уже в это время передовые ученые забили тревогу о губительных его последствиях для природной среды. Большинство экологистов забывают, что нынешнее благополучие развитых стран достигнуто практически полным разрушением естественной среды. Если в отношении реабилитации ряда водоемов достигнуты успехи, то для этого потребовались колоссальные средства и перестройка экономики. Как бы сейчас ни идеализировали капитализм, экологическая ситуация в Поволжье могла быть еще более сложной, нежели оставшаяся от социалистического прошлого.

Во-вторых, индустриализация Поволжья диктовалась его географическим положением — практически невероятно, чтобы здесь сохранилась сельскохозяйственная ориентация экономики. Уже в начале века Нижний Новгород, Казань, Самара, Саратов и, после строительства железной дороги на Калач, Царицын (Волгоград) начали формироваться как крупные индустриальные центры. Возможно, темпы индустриализации Поволжья в 40-50-х годах

были бы не столь велики, если бы не перемещение в Поволжье заводов с запада во время войны и открытие крупнейших нефтегазовых месторождений. Последнее предопределило развитие здесь нефтеперерабатывающей и химической промышленности. Эти экономические факторы действовали безотносительно к укладу народного хозяйства.

Мы не располагаем данными об экологическом состоянии Поволжья в первые послевоенные годы. Но можно полагать, что ситуация с энергетикой и водоснабжением была весьма напряженная и стояла задача ликвидировать накопившуюся «задолженность» или свернуть созданный во время войны индустриальный потенциал края. В сложившихся условиях зарегулирование Волги, по-видимому, было единственным реальным выходом — в противном случае экологический кризис здесь разразился бы значительно раньше и имел бы более серьезные последствия.

Иное дело — дальнейшее наращивание промышленного потенциала в регионе уже после зарегулирования Волги. Вызывает большие сомнения необходимость строительства, например, в г. Тольятти комплекса нефтехимических заводов, автомобильного гиганта ВАЗа в 60-70-х годах. В это время уже можно было просчитать обострение экологической ситуации и откорректировать развитие промышленности в соответствии с экологической емкостью территории. Но дело тут не только в недомыслии. Не следует забывать, что развитие сложных, самоограничивающихся систем подчиняется своим законам, которые только начинают постигаться. Это лишний раз подтверждает, что никакая гармония между обществом и природой не возникает сама собой — она если и может быть достигнута, то только в результате творческой деятельности человека.

В третьих, анализ становления и развития Поволжья осложняется тем, что многие экологические последствия не связаны непосредственно с зарегулированием Волги. Максимальный ущерб от строительства водохранилищ обычно связы-



19. *Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР): Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1989. – 376 с.; Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. – Женева: Центр «За наше общее будущее», 1993. – 46 с.*

вается с потерей земель и, как следствие, недостаточным производством продовольствия. Потери земли, конечно же, невозможны. Но не только они лежат в основе экологического кризиса. В частности, в конце 40-х годов был принят не менее грандиозный, нежели зарегулирование Волги, план создания лесозащитных полос, предусматривавший лесопосадки на 6 млн. га с защитой 120 млн. га пашни и 120 тыс. га лесополос вдоль берегов степных рек и на водоразделах [4]. Этот план, основанный еще на исследованиях В.В. Докучаева, был направлен на улучшение агроклиматических условий степных и лесостепных регионов и сельскохозяйственного производства. Но выполнение его было свернуто в 1953 г., а часть лесополос выкорчевана в последующие годы с целью дать простор тяжелой сельскохозяйственной технике, сыгравшей немалую роль в деградации земель.

Серьезный ущерб агропромышленному комплексу был нанесен освоением целинных и залежных земель – по Союзу было выведено из пользования свыше 5 млн. га земель [20]. По данным Госкомзема в 1991-95 гг. в России потеряно 27 млн. га сельскохозяйственных угодий (газета «Зеленый мир», 1996, № 21, с.9). При сооружении водохранилищ затоплено «всего лишь» 2 млн. га., т.е. 40% сегодняшних ежегодных потерь. Причем только в Калмыкии за счет опустынивания ежегодно теряется 50 тыс. га. Впечатляющие цифры прошлых потерь блекнут на нынешнем фоне...

Так же не связано непосредственно с зарегулированием Волги и засоление поливных земель, за счет которых и планировалась компенсация продуктивности потерянных в результате затопления земель. Трудности в производстве продовольствия в современной России связаны не с нехваткой земли – на душу населения площадь угодий у нас выше, чем в США и Канаде, снабжающих нас зерном и мясом. Процессы деградации среднерусской черноземной области были уже очевидны задолго до революции [21] и с тех пор ухудшение идет прогрессирующими темпами [5, с.73-81].

Таким образом, напряженная экологическая ситуация в регионе возникла в конце XIX - начале XX веков и связана она с прогрессирующим сведением лесов, уменьшением гидрологической сети и водности малых рек, ухудшением условий сельскохозяйственного производства, а также «демографическим взрывом» после отмены крепостного права (результатом был голод 1891 г., после чего началось организованное переселение крестьян на восток). Позднее, в какой-то мере, эти процессы были «сглажены» относительно небольшим приростом населения вследствие потерь в результате голода в 20-х годах, войн, отсрочкой индустриализации в послереволюционный период и менее хищническим, по сравнению с нарождавшимся

Справка об авторах:

Краснощеков Георгий Петрович – доктор биологических наук, профессор, действительный член РАЕН, Заслуженный деятель науки РФ, зав. лабораторией паразитологии и экопатологии ИЭВБ РАН. Специалист в области общей экологии, паразитологии. Автор более 200 научных работ (в т.ч. 10 монографий и брошюр).

Гелашвили Давид Бежанович – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой экологии Нижегородского государственного университета. Специалист в области общей экологии, герпетологии. Автор более 200 научных работ (в т.ч. 5 монографий).

РОЗЕНБЕРГ Г.С., КРАСНОЩЕКОВ Г.П., ГЕЛАШВИЛИ Д.Б.

в России капитализмом, использованием природных ресурсов в первые десятилетия Советской власти. В 50-70-х годах эти факторы прекращают действовать, происходит усиленная индустриализация и урбанизация региона и рост населения. Изменяется и характер антропогенного воздействий — на смену экстенсивной деградации ландшафтов приходит преимущественно локальное химическое загрязнение техногенного характера.

Этот естественно-исторический процесс становления территории (*сведение лесов — деградация ландшафтов — локальное загрязнение*) должен учитываться при составлении планов реабилитации Волжского бассейна, основой которых должен стать процесс «обратной раскрутки» (*ликвидация последствий и очистки от загрязнения — восстановление ландшафтов — увеличивающиеся воспроизводство лесных ресурсов*). Так, ситуацию с загрязнением удалось несколько стабилизировать интенсивным строительством очистительных сооружений (на основе положительно оцениваемого многими специалистами Постановления ЦК КПСС и СМ СССР от 13.03.1972 г. «О мерах по предотвращению загрязнения бассейнов рек Волги и Урала неочищенными сточными водами»). В 70-х годах их было построено более 300. Однако, ни число, ни мощность их не соответствовали продолжающим расти объемам сброса загрязненных вод. Да и сама идеология — «чистить от отходов» — не экологична. Правильнее — не допускать этих отходов путем перехода на ресурсосберегающие и экологически чистые технологии, создания цепочки безотходных производств.

Заключение

Вышеизложенное позволяет считать, что разработанная в ИЭВБ РАН экологическая информационная система для анализа пространственно-распределенных эколого-экономических данных REGION-VOLGABAS (как и системы REGION-SAMARA, REGION-TOGLIATTI) способ-

на на новом уровне решать задачи комплексного анализа состояния экосистем региона, оценивать характер антропогенной нагрузки, с помощью модельных «сценариев» осуществлять прогноз развития экологической обстановки в регионе и на этой основе давать рекомендации по достижению в регионе экологической безопасности, устойчивого эколого-экономического развития и направлений социально-экологической реабилитации территорий.

Стратегические направления такой реабилитации территории бассейна достаточно ясны и частично хорошо проработаны (ФЦП «Возрождение Волги»). Прежде всего — это сокращение выбросов, путем увеличения мощности и совершенства технологий очистных сооружений, а также реконструкции предприятий. Чисто инженерная, если не сказать «сантехническая проблема».

Сложнее обстоит дело с водохранилищами. Возможность спуска решается однозначно отрицательно (иначе мы получим аналог Арала, что приведет к возникновению зоны экологического бедствия, охватывающего практически всю восточную часть Европейской территории России). Необходимо отказаться от приоритета энергетического использования каскада водохранилищ, тем более ценность их в этом отношении невелика (1 м² затопленных территорий «производит» 2,5 кВт/ч энергии; см. табл. 1). Предпочтение следует отдавать водохранилищам как источникам водоснабжения и их рыбохозяйственному использованию. Соответствующим образом надо пересмотреть сезонные изменения их гидрологического режима с учетом интересов рыбного хозяйства (возможно, придется несколько снизить уровень верхнего бьефа, имея в виду частичное осушение мелководий с последующим облесением и созданием нерестилищ, но рациональность этого пути следует изучить дополнительно).

Реконструкция наземных ландшафтов может основываться на принципах, предложенных еще В.В. Докучаевым и детализированных применительно к со-



20. Пономаренко С.В., Пономаренко Е.В., Офман Г.Ю., Хавкин В.П. Проект «Зеленая стена России». – М.: СоЭС, 1994. – 24 с.

21. Булатов В.И. О ландшафтно-географическом обеспечении аграрного природопользования // География и природ. ресурсы. 1983. № 3. С. 35-39; Елизаров А.В. Экологический каркас – стратегия степного природопользования XXI века // Степной бюлл. 1998. № 1, С. 6-11; 1998. № 2. С. 6-12; 1999. № 3-4. С. 6-12.

временным условиям (например, в проекте «Зеленая стена России» [20]). Сущность их заключается в консервации сохранившихся естественных ландшафтов, облесении водоемов, прежде всего малых рек, деградированных сельскохозяйственных угодий. Сокращение последних может быть компенсировано интенсивными мерами по улучшению угодий, находящихся в удовлетворительном состоянии, и повышению урожайности сельскохозяйственных культур до «мировых стандартов» (ландшафтно-географическое обеспечение этого можно найти в работах В.И. Булатова и А.В. Елизарова [21]).

Несчастье в том, что все эти направления реабилитации давно известны и, по крайней мере, часть из них вводилась неоднократно в законодательном порядке, но так и не была реализована. Как не вспомнить здесь Эмиля Кроткого: «Резолюция часто подобна покойнику: ее выносят и забывают»! Кроме того, в условиях кризиса ожидать сколь-нибудь серьезных инвестиций в непроизводственную сферу не приходится – бюджетное финансирование природоохранных мероприятий практически прекращено. Отсюда следует достаточно тривиальный вывод: **возрождение Волжского бассейна возможно только с возрождением России, общим подъемом ее экономики.**

РОЗЕНБЕРГ Г.С., КРАСНОЩЕКОВ Г.П., ГЕЛАШВИЛИ Д.Б.