

ISSN 2304-9081

Учредители:  
Уральское отделение РАН  
Оренбургский научный центр УрО РАН

**Бюллетень**  
**Оренбургского научного центра**  
**УрО РАН**  
(электронный журнал)



**2014 \* № 4**

On-line версия журнала на сайте  
<http://www.elmag.uran.ru>

© Коллектив авторов, 2014

УДК 332+556

*Ю.М. Нестеренко<sup>1</sup>, П.И. Огородников<sup>2</sup>, М.Ю. Нестеренко<sup>1</sup>, В.В. Влацкий<sup>1</sup>,  
И.Х. Мартиросян<sup>1</sup>*

## **ВЛИЯНИЕ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ НА СОЦИАЛЬНОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ АРИДНЫХ ЗОН**

<sup>1</sup> Оренбургский научный центр УрО РАН, Отдел геоэкологии, Оренбург, Россия

<sup>2</sup> Оренбургский филиал Института экономики УрО РАН, Оренбург, Россия

В данной статье рассмотрены проблемы развития регионов аридных зон, причины, способствующие торможению развития экономики и уровня жизни населения. Дан анализ влияния природы на развитие и эволюцию стран, регионов и отдельных их территорий. В степном Оренбуржье сельскохозяйственное землепользование преобразовало степи в пашни и интенсивно эксплуатируемые сенокосы и пастбища; ухудшен режим стока рек, трансформированы недра и подземные воды добычей полезных ископаемых, радикально изменена биосфера. Сформировалась иная, отличная от естественной, окружающая среда. Продолжение бессистемного природопользования ведет к дальнейшему ухудшению экологической обстановки в регионе и условий жизни населения. Ускорятся его отток в регионы с более благоприятной экологией. Требуется экологически безопасное высокоэффективное природопользование, обеспечивающее гармоничное развитие природы с участием человека и с учетом его интересов. Предлагается территориальные социально-экономические системы саморазвития регионов и муниципалитетов рассматривать в совокупности с природными условиями, назвав их природно-социально-экономическими системами. В маловодном Оренбуржье природные воды являются системообразующей компонентой природы, экономического и социального развития. Модернизация его экономики по причине дефицита водных ресурсов идет по пути развития не водоемких производств. Предложены меры по повышению эффективности использования водных ресурсов в Оренбургской области.

*Ключевые слова:* водообеспеченность, развитие регионов, Оренбургская область, водные ресурсы, вододефицит, экономика.

---

---

*Y.M. Nesterenko<sup>1</sup>, P.I. Ogorodnikov<sup>2</sup>, M.Y. Nesterenko<sup>1</sup>, V.V. Vlatsky<sup>1</sup>,  
I.H. Martirosyan<sup>1</sup>*

## **WATER SUPPLY IMPACT ON SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS ARID ZONES**

<sup>1</sup> Orenburg Scientific Centre UrB RAS, Department of Geoecology, Orenburg, Russia

<sup>2</sup> Orenburg subsidiary of Institute for Economics UrB RAS, Orenburg, Russia

This article examines the problems of modernization of the regions of arid zones, the reasons that contribute to inhibition of development of the economy and standard of living of the population as a whole. The analysis of the influence of nature on the development and evolution of countries, regions and their individual territories is given. In Orenburg steppe agricultural land transformed to arable steppes and intensively exploited hayfields and pastures degraded mode runoff, transformed the subsoil and groundwater mining, radically changed the biosphere. Formed a different, distinct from the natural, environment. Indiscriminate use of natural resources leads to a further deterioration of the ecological situation in the region and the living conditions of the population. Accelerated population outflow in regions with more favorable environment. Requires environmentally safe, highly effective environmental management,

ensuring the harmonious development of man with nature and with his interests in mind. Offered territorial socio-economic system of self- regions and municipalities, read in conjunction with the natural conditions, calling them natural and socio-economic system. In water deficit Orenburg natural waters are a backbone component of nature, economic and social development. Modernization of its economy due to lack of water lead to development of waterless industries. The methods to improve the efficiency of water use in the Orenburg region are proposed.

*Key words.* water availability, regional development, Orenburg region, water resources, water deficiency, economics.

## **Введение**

В основе развития и эволюции стран, регионов и отдельных их территорий лежат природные условия. Они определяют их социум и экономику. Попытки развивать экономику и социум без учета особенностей природы и процессов, идущих в ней, снижает их эффективность и требует дополнительных затрат для преодоления несоответствия экономического развития тех или иных производств природным условиям, адаптируя их друг к другу. Понимая стратегическую важность охраны природы, В.Г. Горшков [7] отмечает, что «цель всех экологических исследований заключается в поиске путей обеспечения нормальных условий жизни людей настоящего и будущих поколений». В.И. Данилов-Данильян [8] предостерегает, что в своем развитии человек перешел допустимые экологические пределы воздействия на окружающую среду, определяемые законами биосферы, и наступила эпоха экологического кризиса, и заявляет, что цивилизация оказалась перед лицом экологического вызова. Большинство исследователей считает, что главная задача в обеспечении экологической безопасности – это охрана природы и ограничение потребления пределами хозяйственной емкости биосферы [8] или недопустимости превышения в глобальном масштабе порога устойчивости естественной биоты [7], который, по данным [24] и других авторов, уже превышен. По результатам исследования И.А. Шилова [22] уже преобразовано более 20% территории суши. Всего в мире к концу XX века осталось ненарушенными 60% суши, в России – 65%, а в США – 4% [8].

## **Экологический кризис и пути его решения**

Отечественными и зарубежными учеными предлагается выход из экологического кризиса путем решения четырех основных задач, обеспечивающего переход к устойчивому развитию: сохранение уцелевших и восстановление до уровня естественной продуктивности ряда деградировавших экосистем; рационализация потребления; экологизация производства и нормализа-

ция численности населения на уровне начала XVIII века [8].

По нашему мнению, наряду с поставленными задачами по ограничению негативных антропогенных воздействий на биосферу и восстановлению ее в первоначальном виде (возможность чего не доказана даже теоретически; еще никто не вернул прошлого), необходимо расширять исследования естественных процессов формирования и развития природных систем. На этой основе, участвуя в этом процессе, обеспечивать их развитие, увеличение хозяйственной емкости и адаптацию всей природы (ее биоты, почвы, гидро- и геосферы) к потребностям человека. Имеющиеся немалые возможности увеличения производства биомассы биоты в естественных и искусственных биоценозах увеличит поглощение ею  $\text{CO}_2$  и выделение  $\text{O}_2$ . Это уменьшит темпы парникового процесса и увеличит хозяйственную емкость биоты, повышая порог ее устойчивости. Повышение эффективности использования возобновляемых водных ресурсов во всех отраслях аридных зон позволит направить их в основном на увеличение продуктивности биоценозов в процессе малых круговоротов воды. Управление почвообразовательными процессами по обеспечению повышения плодородия почв также положительно повлияет на хозяйственную емкость биосферы и природы в целом. Следовательно, участвуя в развитии природы, человечество сможет решать многие экологические проблемы, отодвигать сроки необходимости сокращения своей численности на Земле на более удаленную перспективу и создавать благоприятные условия жизни.

Природа и человечество развиваются, видоизменяются, терпят катастрофы и продолжают развитие, переходя на новую ступень с учетом изменяющихся внешних условий и внутреннего состояния. Пока эти процессы идут без взаимной увязки и для них разрабатываются самостоятельные теории. На неизбежность их объединения указывал В.И. Вернадский [5] в контексте формирования ноосферы. Он утверждал, что человечество своим трудом и мыслью способно перестроить биосферу и создать новую материальную оболочку Земли – ноосферу, сферу разума и новой жизни в интересах свободно мыслящего человека. Но пока взаимодействие с природой имеет преимущественно потребительский характер и часто наносит ей ущерб.

Требуется экологически безопасное, высокоэффективное природопользование, обеспечивающее гармоничное развитие природы с участием человека и учетом его интересов. Для этого необходимо познать сложный механизм

развития природы как системы, выявив в ней ведущий системообразующий фактор, регулируя который можно целенаправленно изменять природу. На этой основе, просчитывая возможные результаты и последствия, воздействовать на развитие природы скорректированным прогрессом человечества. Следует согласиться с замечаниями С. Lasch [23] – «улучшения могут произойти только благодаря человеческим усилиям, в противном случае, загадка просто неразрешима».

### **Природа регионов России и ее влияние на социальное и экономическое развитие.**

Россия, имея огромную территорию (более 17 млн. км<sup>2</sup>), расположена в шести основных природно-климатических зонах. Северные ее территории находятся в тундре, а южные – в полупустыне. Природные условия в значительной мере определяют распределение населения, его плотность и социум по земному шару, странам, а в самих странах – по территориям. В Российской Федерации на севере в тундре (при малых тепловых ресурсах и избытке водных) и на юге в полупустыне (при малых водных ресурсах и высокой обеспеченности тепловыми) плотность населения составляет 1-2 человека на квадратный километр при средней плотности по стране около 9 человек. Не меньшее влияние природные условия оказывают на экономику и ее структуру. В регионах с менее благоприятными природными условиями преобладают добыча и использование природных ресурсов с первичной переработкой полученной продукции.

А.И. Татаркин [21] придает важнейшее значение развитию региональных и муниципальных систем в пространственном развитии Российской Федерации с использованием института их саморазвития и самоокупаемости на основе формирования территориальных (региональных и муниципальных) социально-экономических систем (соответственно – РСЭС и МСЭС), считая, что эти системы должны функционировать с наиболее полным и результативным использованием территориальных возможностей и ресурсов.

Важнейшим фактором развития регионов и муниципалитетов являются природные ресурсы: климат, рельеф, обеспеченность теплом и водой, почвы, полезные ископаемые, природные условия и экономика соседних и удаленных территорий и т.д. От их совокупности зависит социум, направления и успешность развития экономики конкретного региона. Утрата или уменьшение тех или иных компонентов природы приводит к соответствующим утра-

там или сокращениям в связанных с ними сферах экономики и социума. Поэтому считаем целесообразным для повышения значимости природы, обеспечения ее развития и эффективности использования в регионах и муниципалитетах предлагаемую административно территориальную социально-экономическую систему их саморазвития рассматривать в совокупности с природными условиями, расширив ее определение до «природно-социально-экономической системы» и соответственно назвав региональные и муниципальные природно-социально-экономические системы (РПСЭС и МПСЭС).

В регионах интенсивного хозяйствования природа уже во многом необратимо изменилась. Сформировалась иная, отличная от естественной, окружающая среда. Даже заповедники в окружении измененной природной среды не являются эталоном естественной природы столетней и менее давности. Поэтому под понятиями «охрана природы, охрана окружающей среды», по нашему мнению, следует понимать не сохранение настоящего или восстановление чего-то прошлого, а такой процесс (способ) природопользования, при котором обеспечивается гармоничное эволюционное развитие природы с участием человека и с учетом его интересов.

Для устранения негативного развития интенсивно освоенных территорий необходима разработка и реализация на практике системы управления окружающей средой и природопользованием. По мере интенсификации антропогенной деятельности следует, взаимодействуя с природой, формировать антропогенные экобиогеоценозы территорий. На этих территориях, максимально используя особенности и возможности природы, создавать адаптированные к новым антропогенно или по естественным причинам изменившимся условиям окружающей среды биоценозы из местных и при необходимости интродуцированных видов растений и других живых организмов, создавая новое биоразнообразие с более высокой продуктивностью. Антропогенные экобиогеосистемы территорий должны обеспечивать эволюционное развитие природы с учетом интересов человека. Такой же системный подход необходимо применять и при недропользовании [12], создавая антропогенные геосистемы, обеспечивающие желаемый ход геологических, геодинамических и геохимических процессов в земной коре и находящихся в них водах.

### **Природа степной зоны и ее использование.**

Степная зона качественно отличается от достаточно увлажненных таежной и лесостепной зон заменой избыточности или достаточности водных

ресурсов на их дефицитность при значительном увеличении тепловых ресурсов. По этой причине в степной зоне увеличивается доля возврата атмосферных осадков в атмосферу за счет испарения и, соответственно, уменьшается доля их стока в речную сеть. Коэффициент увлажнения (отношение годовой суммы атмосферных осадков к возможному испарению с водной поверхности [10]) уменьшается до 0.7-0.3 [14].

В соответствии с представлениями о развитии растительности [11] и др., минимальный по уровню обеспеченности фактор, является определяющим в этом процессе. В связи с чем целесообразно считать обеспеченность влагой основным фактором (системообразующей компонентой), определяющим развитие природы степной части Южного Урала, а другие факторы рассматривать во взаимосвязи с обеспеченностью водными ресурсами [13].

В Оренбуржье развиты добыча полезных ископаемых, промышленное производство и сельское хозяйство. Ее природа и недра испытывают многосторонний пресс антропогенного воздействия со стороны: промышленных зон, тяготеющих к городам и занимающих около 2% территории региона; сельскохозяйственных угодий, которые занимают около 90% области, и добычи твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых, имеющих во всех ее частях. В результате этого произошла, в основном бессистемная, ликвидация естественной природы почти на всей территории области с негативными последствиями для ее водной системы, плодородия почв, естественных биоценозов, для недр, испытывающих в настоящее время повышенную сейсмичность. Уменьшился речной сток в летне-осенне-зимний период, ухудшается качество поверхностных и подземных вод. Значительно загрязнена атмосфера. Продолжение бессистемного природопользования ведет к дальнейшему ухудшению экологической обстановки в регионе и условий жизни населения. В результате ускорятся его отток в регионы с более благоприятной экологией и не в полной мере используются возможности экономического развития.

В сухой степи влага является фактором, определяющим уровень урожайности сельскохозяйственных культур и создания биомассы естественной растительностью. Коэффициент корреляции между годовой суммой атмосферных осадков и урожайностью зерновых равен 0,80 [14]. В табл. 1 показана эффективность использования средней годовой суммы атмосферных осадков ( $A_r$ ) по урожайности трав на целине ( $Y_{цел}$ ) и зерновых культур на пахот-

ных землях ( $У_{п}$ ) в кормовых единицах на различных почвах.

*Таблица 1. Эффективность использования атмосферных осадков и гумуса растительностью в зависимости от их количества и типа почв на целинных и пахотных землях*

Показатели	Ед. изм.	Почвы			
		темно-каштановые	чернозем южный	чернозем обыкновенный	чернозем тучный
Атмосферные осадки, $A_{г}$	Мм/год	320	410	450	500
Урожайность на пашне, $У_{п}$	ц к.е./га	9.1	10	12	13
Урожайность на целине, $У_{цел}$	ц к.е./га	7.2	10	13	16
$K_{ос.п} = A_{г}/У_{п}$	м <sup>3</sup> /ц к.е.	356	410	375	385
$K_{ос.цел} = A_{г}/У_{цел}$	м <sup>3</sup> /ц к.е.	444	410	346	312
Содержание гумуса в слое 0,5 м на пашне, $Г_{п}$	т/га	125	225	280	360
Содержание гумуса в слое 0,5 м на целине, $Г_{цел}$	т/га	191	312	378	564
$K_{гп} = У_{п}/Г_{п}$	ц/т	0.072	0.044	0.043	0.036
$K_{гцел} = У_{цел}/Г_{цел}$	ц/т	0.038	0.032	0.034	0.028

Расход атмосферных осадков естественной целинной растительностью на создание центнера кормовых единиц уменьшаются с 444 м<sup>3</sup>/ц к.е. на темно-каштановых почвах, получающих 320 мм осадков, до 312 м<sup>3</sup>/ц к.е. на тучных черноземах, получающих 500 мм осадков в год. Очевидно, с увеличением содержания гумуса в почвенном горизонте и мощности дернового слоя при большей водообеспеченности уменьшается доля непродуктивного испарения влаги.

В агроценозах на пахотных землях применяемая на современном этапе система земледелия уменьшает затраты атмосферных осадков на темно-каштановых почвах до 356 м<sup>3</sup>/ц к.е. На распаханых южных черноземах расход влаги на центнер продукции равен ее расходу на целине. На тучных и обыкновенных черноземах эффективность использования влаги на пахотных землях на 8-9% меньше, чем на целине.

На эффективность использования растительностью атмосферных осадков и плодородия почв в естественных и искусственных биоценозах, проведения агротехнических и мелиоративных мероприятий существенное влияние оказывает содержание гумуса в почве. Для оценки этого влияния введем коэффициент интенсивности использования гумуса ( $K_{г}$ ), определяемый по



формуле:

$$K_r = Y / \Gamma,$$

где  $Y$  – урожайность наземной массы в кормовых единицах, ц./га;

$\Gamma$  – содержание гумуса в расчетном слое, т/га.

Интенсивность использования гумуса целины в степи мало зависит от его содержания в почве и составляет 0.038-0.032 ц к.е./т (табл. 1). При лучшей водообеспеченности и больших запасах гумуса (564 т/га) в лесостепной зоне интенсивность его использования снижается до 0.028 ц к.е./т.

На пахотных землях всех типов почв интенсивность использования гумуса по урожайности зерновых культур в сравнении с целиной увеличивается в 1,5-2,0 раза и составляет 0.036 - 0.072 ц. к.е./т. На пашне она усиливается хозяйственным отчуждением основной части урожая. Но и на пахотных землях лесостепной зоны интенсивность его использования в 2 раза меньше, чем на темно-каштановых почвах в острозасушливой степной зоне.

По-видимому, при коэффициенте увлажнения ( $K_{ув}$ ) равном 0.7 и влагонакапливающей системе землепользования в зоне аэрации периодически возникает нисходящий поток влаги, который выносит наиболее подвижные соединения гумуса в подпочвенные слои зоны аэрации и далее в подземные воды. По данным А.И. Климентьева и Е.В. Блохина [9], в малодоступном для растений горизонте этих почв на глубине 0.9-1.3 м содержание гумуса колеблется в пределах от 3.7 до 5.4%. Подземные и поверхностные воды этой зоны также имеют повышенное содержание соединений азота и углерода.

Наибольшая нагрузка на гумус почвы наблюдается в острозасушливой степи на южных черноземах. В расчете на тонну гумуса на них производится в среднем 0.072 ц к.е. на пахотных землях и 0.038 ц к.е. на не выбитой целине. В северной степи на тучных черноземах на тонну гумуса производится в 2 раза меньше продукции на пахотных землях и в 1.5 раза меньше на не выбитой целине. По этой причине темпы деградации почв в острозасушливой степи значительно выше, чем в засушливой.

Исследования антропогенных изменений в весеннем паводковом стоке рек в вододефицитных районах Южного Урала свидетельствуют о его изменчивости в зависимости от интенсивности распашки территории и, особенно, от площади зяби (вспашки под зиму) на водосборе [14].

В довоенный период при 29% распаханности территории и 12% зяби коэффициент стока талых вод (отношение слоя стока на водосборе к сумме

зимних атмосферных осадков) был равен 0,52, а в 1942-1948 гг. при сокращении зяблевой пахоты до 5% он увеличился до 0,74 (в 1,4 раза). Восстановление доли зяби на водосборе до довоенных 12% в 1949-1954 гг. коэффициент стока уменьшился почти до довоенного уровня (0,53). Увеличение доли зяби на водосборе до 52-56% в 1966-1990 гг. уменьшило коэффициент стока талых вод до 0,25-30 и, соответственно, речного – на 25-30%. Уменьшение доли зяби в последующие годы увеличило коэффициент стока с полей, обусловив в этот период многочисленные катастрофические паводки.

Через управление системообразующей водной компонентой региона возможно управление многими идущими в природе процессами, обеспечивая её гармоничное развитие с участием человека и с учетом его интересов.

Природные воды в Оренбуржье, являясь системообразующей компонентой природы оказывают большое влияние на экономическое и социальное ее развитие. Модернизация его экономики по причине дефицита водных ресурсов идет по пути развития не водоемких производств. Маловодье меженного периода негативно сказывается на качестве жизни населения. В то же время 80% и более годового речного стока сбрасывается паводками, часто причиняя вред в долинах рек.

Анализ состояния экономики Оренбуржья и его социокультурных изменений выявляет относительно низкие темпы их развития. В основу разработанной стратегии развития области до 2020 г. и на период до 2030 г. положен человеческий капитал, существенные возможности по использованию природных ресурсов, модернизация существующего промышленного производства и сельского хозяйства, достижение уровня и качества жизни населения области, соизмеримого с уровнем развитых зарубежных стран.

Необходимо выяснить, что сдерживает темпы развития региона и каждой его части, имеющих существенные различия в природных, социальных и экономических сферах. Определить причины тех или иных темпов развития можно путем комплексного сравнения региона с соседними, его районов и поселений между собой, выявляя ускоряющие и замедляющие его факторы.

Сравнение Оренбургской области с соседними регионами представлено в таблице 2. Анализ данных таблицы показывает, что природные условия Оренбуржья по температуре, количеству атмосферных осадков и лесистости аналогичны природным условиям Саратовской и Волгоградской областей.

Таблица 2. Природные, социальные и экономические показатели Оренбургской области и ее соседних территорий по данным [1-4, 6, 15-20]

Регионы Показатели	Оренбургская область	Саратовская область	Волгоградская область	Самарская область	Башкортостан	Челябинская область	Актюбинская область
Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	124	100	114	54	144	88	300
Осадки, мм	450-300	450-250	450-270	450-300	400-500	350-600	125-300
Лесистость, %	4	5	4	12	35	25	0,05
Температура, °С: январь/июль	-16/21	-13/23	-10/23	-10/20	-16/18	-16/18	-16/23
Водные ресурсы:							
Весь речной сток, км <sup>3</sup>	13,6	250,5	256,4	245,6	35	7,2	
Меженный, км <sup>3</sup>	2,7	100,2	102,6	102,4	12	2,5	
Водохранилища+озера, км <sup>3</sup>	4,9	13,0	37,1	59,4	5,1	14	
Речн. сток + водохр +озера., км <sup>3</sup>	17,25	263,5	293,4	305,0	40,1	21,2	
Меж. сток + водохр+озера., км <sup>3</sup>	6,35	130,2	139,7	161,8	17,1	16,5	
Водные ресурсы, м <sup>3</sup> /чел. сутки	23	285	307	259	27,0	16,7	
Меж. сток+водохр.+озера, м <sup>3</sup> /чел. сутки	9,4	140	146	138	11,5	13,0	
Водные ресурсы, тыс. м <sup>3</sup> /км <sup>2</sup>	139	2640	2570	5650	278	241	
Меж.ст+водохр.+озера, тыс. м <sup>3</sup> /км <sup>2</sup>	51	1300	1220	3000	119	188	
Население, млн. чел.	2,03	2,53	2,62	3,22	4,07	3,48	0,72
Плотность населения, чел/км <sup>2</sup>	16,4	24,9	23,2	60	28,5	39,3	2,4
Городское, %	58	71	66	74	48	82	44
С/х угодья, % от всей площади	85	85	77	74	50	57	89
Пашня от площади региона, %	50,8	61,1	51,0	58,5	34,1	33,1	6,7

Эти области типично степные с континентальным климатом и имеют протяженные границы с сухостепными и полупустынными территориями республики Казахстан. Имея близкие климатические показатели, в них также сформировались аналогичные по плодородию почвы и имеются большие доли сельскохозяйственных угодий. Более засушливые условия в прилегающей

с юга Актыбинской области республики Казахстан с атмосферными осадками менее 300 мм и практически отсутствием лесной растительности. Несколько лучше условия Самарской области, имеющей в три раза большую природную лесистость (интегрирующий показатель засушливости климата аридных зон). Еще лучше климатические условия в Башкортостане, в котором лесистость почти в 10 раз большая (35%) и более прохладное лето, чем в Оренбуржье.

Наиболее значительны отличия Оренбургской области от соседних регионов по водообеспеченности – природной и за счет аккумулированного речного стока в водохранилищах и прудах. Суммарное количество водных ресурсов, формирующееся из годового речного стока и аккумулированных запасов воды в водохранилищах и прудах в Оренбуржье, составляет 17,8 км<sup>3</sup>, а в расчете на всю площадь региона – 149 мм. В соседних регионах с аналогичным климатом (Саратовская и Волгоградская области) суммарное количество водных ресурсов по объему соответственно в 14,2 и 15,8 раз больше, а в расчете на их площади они составляют соответственно 2640 и 2570 мм (в 17 раз больше, чем в Оренбуржье).

Еще более значительны различия в водообеспеченности в меженный период за счет аккумулированной воды в водохранилищах. В Оренбуржье основная часть водного стока (порядка 80%) проходит весенними паводками, из которого лишь 5% аккумулируется в водохранилищах и прудах. В результате объем водных ресурсов в меженный период, длящийся 11 месяцев в году, уменьшается в 3 раза и составляет всего 6,35 км<sup>3</sup> (51 мм в расчете на всю площадь области). При более 50-ти %%% зарегулировании стока р. Волга за счет Саратовского, Волгоградского и других водохранилищ объем водных ресурсов в Саратовской и Волгоградской областях составляет в среднем соответственно 130,2 и 139,7 км<sup>3</sup>, что в пересчете на слой воды по всей их площади составляет соответственно 1300 и 1220 мм. В слое водных ресурсов (мм) это соответственно в 26 и 24 раз больше, чем в Оренбуржье.

Многokратные превышения в водообеспеченности соседних Саратовской и Волгоградской областей за счет притока воды извне и их аккумуляция создали в них более благоприятные, в сравнении с Оренбуржьем, природные условия для жизни населения и разнообразной экономической и хозяйственной деятельности.

При одинаковых климатических условиях наличие больших водных

ресурсов в Саратовской и Волгоградской областях обусловили в них в 1,5 раза большую плотность населения с более крупными городами, чем в оренбургском регионе. Сравнения в них миграционных процессов также показывают менее благоприятную обстановку в Оренбуржье. Если из Оренбургской области ежегодно выбывает людей 0,79% от общей их численности, то в Саратовской – 0,61 %, а Волгоградской – 0,65 %.

Комплексный анализ природных условий, обеспеченности водными ресурсами, распределения плотности населения и экономических показателей Оренбургской, Саратовской и Волгоградской областей убедительно доказывает, что уровень обеспеченности водными ресурсами в стратегическом плане существенно влияет на основные стороны их жизни. В степной зоне лучшие перспективы по развитию имеют регионы и территории с более высоким уровнем обеспеченности водными ресурсами.

Следовательно, повышение уровня обеспеченности водными ресурсами является важнейшим условием ускорения их социокультурного и экономического развития.

В целях выявления влияния обеспеченности водными ресурсами на макропоказатели развития районов Оренбургской области в таблице 3 приведены характеристики его Домбаровского и Новоорского районов.

Домбаровский и Новоорский районы соседи в Оренбургском Зауралье. Они располагаются во всхолмленной сухой степи практически в одинаковых температурных условиях, имеют разрабатываемые полезные ископаемые. Но существенно отличаются по обеспеченности водными ресурсами. Количество атмосферных осадков в Домбаровском районе в среднем 300 мм/год, а в Новоорском на 20 % больше (370 мм). Еще большие различия по водным ресурсам.

В Домбаровском районе протекает одна относительно небольшая река Кугутык с еще меньшими притоками с суммарным годовым стоком  $0,02 \text{ км}^3$  и в меженный период  $0,013 \text{ км}^3$ . В Новоорском районе значительно пополняют местный речной сток р. Урал с годовым стоком в районе Ириклинского водохранилища около  $1,4 \text{ км}^3$  и р. Б. Кумак с годовым стоком около  $0,47 \text{ км}^3$ . В меженный период, который определяет условия жизни населения в течение 11 месяцев в году, их суммарный сток в 33 раза больше, чем в Домбаровском районе.

Таблица 3. Природные, социальные и экономические показатели Домбаровского и Новоорского районов Оренбургской области [1, 16]

Показатели	Домбаровский	Новоорский
Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	3,6	2,9
в т.ч. % посевной	18,2	17,2
Атм. осад. мм;	216 – 367;	370;
К <sub>ув</sub> ; испаряемость, мм	0,4-0,35; 650 – 850	0,45-0,55; 600-800
Население 2010 г, тыс. чел.	16,7	32,105
Водные ресурсы:		
Весь речной сток, км <sup>3</sup> / год	0,02	1,656
Меженный, км <sup>3</sup>	0,013	0,428
Водохранилища, полный, км <sup>3</sup>	0,074	3,275
Речной сток + водохр, км <sup>3</sup>	0,094	4,93
Меженный сток + водохр, км <sup>3</sup>	0,087	3,703
Водные ресурсы, м <sup>3</sup> /чел. сут	15,4	421
Меженный + водхр., м <sup>3</sup> /чел. сут.	15,6	345
Речн. сток + водохр. полный, мм	26	1264
Меж. сток + водохр. полный, мм	24	950
Плотн. насел, чел/км <sup>2</sup>	4,64	11,1
Соотношение в рег. насел., %:		
- моложе трудосп. / трудоспособн.	41,2	37,0
- старше трудосп. / трудоспособн.	22,8	44,6
- старше. трудосп. / все насел р-на	13,6	27,0
Среднегодовой прирост +,убыль -, % от населения (2006 -2010 гг.)	- 3,3	-0,16
Инвестиции в осн. капитал, в расчете на жителя, тыс. руб.	7,7	18,6

Важную роль в увеличении и стабилизации обеспеченности водными ресурсами в Новоорском районе имеет Ириклинское водохранилище. В совокупности с несколькими малыми водохранилищами и прудами оно обеспечивает дополнительное накопление 3,27 км<sup>3</sup> талых вод, что в 44 раза больше, чем в Домбаровском районе. В пересчете водных ресурсов на слой по всей площади в Домбаровском районе он равен 26 мм в среднем за год и 24 мм в меженный период, в Новоорском районе – соответственно 1264 мм и 950 мм, то есть в 400 раз больше.

Сложившиеся условия по водным ресурсам обусловили существенные различия в плотности населения этих районов. В Домбаровском районе плотность населения всего 4,64 чел./км<sup>2</sup>, а в Новоорском она в 2,4 раза больше (11,1 чел/км<sup>2</sup>).

Качество условий жизни населения по обеспеченности по водным ресурсам повлияло на демографическую ситуацию. В Домбаровском районе в среднем за 2006-2010 гг. убыль численности населения составила 3,3% от

общего его количества, в Новоорском – всего 0,16%, что в 20 раз меньше. Процент убыли всего населения в среднем по области за 2002-2010 гг. составил 0,9%, в том числе сельского – 1,5%. Следовательно, относительно комфортные условия по обеспеченности водными ресурсами в Новоорском районе стабилизировали демографическую обстановку, обеспечив лучшие ее показатели в сравнении с областными.

В районах с худшими условиями трудоспособное молодое население в большей мере мигрирует за пределы района. Анализ миграции в рассматриваемых районах выявил, что при относительно одинаковой обеспеченности жилищной площадью (порядка 25 м<sup>2</sup> на человека) доля населения моложе трудоспособного возраста по отношению к трудоспособному в Домбаровском районе в 1,11 больше, чем в Новоорском (соответственно 41,2 и 37,0%). Это свидетельствует об интенсификации отъезда молодых людей с малой родины, имеющей менее благоприятные природные условия. Более благоприятные природные условия способствуют сохранению в регионе людей старше трудоспособного возраста, по-видимому, за счет меньшей их миграции и большей продолжительности жизни в более благоприятных условиях. Их в Новоорском районе 27,0% от всего населения, а в Домбаровском – только 13,6 %.

Большое влияние оказывает водный фактор на инвестиции в основной капитал. В Новоорском районе в расчете на человека они в 2,4 раза больше, чем в маловодном Домбаровском районе – соответственно 18,6 и 7,7 тыс.руб./чел. в год.

Выполненный анализ влияния водного фактора на социальное и экономическое развитие регионов степной зоны России и районов Оренбургской области убедительно показывает ведущую его роль в долгосрочном их развитии.

Для высоких количественных и особенно качественных показателей развития территорий необходимы не только и не столько водные ресурсы для удовлетворения бытовых нужд населения (по нормам 300-500 л/чел. в сутки) и обеспечения технологических нужд производственной сферы деятельности, но и значительно большие их объемы для обеспечения комфорта жизни, расширения возможностей создания водоемких производств. Крупные населенные пункты, большие города, как правило, располагаются у водоисточников с большими объемами воды и большими акваториями их водной поверх-

ности.

Возможности роста городов и многих населенных пунктов Оренбуржья в настоящее время уже исчерпаны по причине низкого уровня обеспеченности их водными ресурсами. Они «задыхаются» от маловодья в летние периоды. При этом в период весенних паводков из Оренбургской области сбрасывается около 80% водных ресурсов без предварительного их использования на ее нужды. Необходима аккумуляция талых вод в водохранилищах в зонах перспективных населенных пунктов. В стратегическом плане они станут центрами притяжения населения из соседних малоперспективных сел. В растущих поселениях будет рентабельно создавать современную структуру производства и социокультурную базу для комфортной жизни населения. В сельской местности это будут агрогородки.

Без решения фундаментальных проблем природопользования, в первую очередь водных ресурсов, решение поставленных на перспективу конкретных задач развития Оренбургской области и ее частей проблематично. При разработке планов производственного и социокультурного развития районов, городов и других поселений в вододефицитной области следует на равных рассматривать создание производственной и социокультурной сфер и строительство водохранилищ. В маловодном Оренбуржье во многих случаях строительство водохранилищ может быть даже приоритетным. При малом уровне водных ресурсов не достигнуть комфортного уровня жизни населения и его преумножения. В результате развивающееся производство не будет обеспечено кадрами и не востребуется в полной мере социокультурная сфера. По этой причине имеется много поселений с пустующими жильем и домами культуры, а также школами с малым количеством учеников. Возле крупных водных объектов такая обстановка встречается редко. Примеры: Ириклинское, Черновское и другие водохранилища в Оренбургской области. Необходимо лишь повысить эффективность их комплексного использования. Они притягивают к себе население.

В вододефицитном Оренбуржье необходимо поднять статус решения проблем водных ресурсов до областного уровня, уровней районных, городских и поселенческих администраций, производственной сферы.

Сохранение сложившегося в настоящее время антропогенно измененного режима стока рек Оренбуржья не является благоприятным ни для природы, ни для населения. Режим его речного стока нужно преобразовать с



учетом мирового опыта путем создания водорегулирующих емкостей в целях обеспечения развития природы с учетом потребностей его населения, являющегося частью природы.

### **Заключение**

1. В условиях нарастающего антропогенного воздействия на природу Земли, достигшего на территориях интенсивного природопользования предельно допустимой нагрузки на естественные природные системы, в том числе биосферу, для устранения необратимых негативных для человека последствий необходимо расширить исследования естественных процессов формирования и развития природных систем. На этой основе, участвуя в этом процессе, обеспечивать их развитие, увеличение хозяйственной емкости и адаптацию всей природы (ее биоты, почвы, гидро- и геосферы) к потребностям человека. Участвуя в развитии природы, человечество сможет решать многие экологические проблемы, отодвигать сроки необходимости сокращения своей численности на Земле на более удаленную перспективу и создавать благоприятные условия жизни.

2. Имеющиеся немалые возможности увеличения производства биомассы в естественных и искусственных биоценозах увеличит поглощение ею  $\text{CO}_2$  и выделение  $\text{O}_2$ , что уменьшит темпы парникового процесса, увеличит хозяйственную емкость биоты и повысит порог ее устойчивости.

3. Повышение эффективности использования возобновляемых водных ресурсов в растениеводстве аридных зон позволит направить их в основном на увеличение продуктивности биоценозов в процессе малых круговоротов воды.

4. Управление почвообразовательными процессами по обеспечению повышения плодородия почв положительно повлияет на хозяйственную емкость биосферы и природы в целом.

5. Важнейшим фактором развития регионов и муниципалитетов являются природные ресурсы. От них зависят социум, направления и успешность развития экономики конкретного региона. Полноценное, экологически безопасное и эффективное использование природных ресурсов возможно на основе придания им первейшего статуса в саморазвитии регионов и муниципалитетов, соответственно расширив понятие административно территориальной «социально-экономической системы» до понятия «природно-социально-экономическая система».

6. В аридных зонах природные воды являются системообразующей компонентой природы. Маловодье меженного периода негативно сказывается на качестве жизни населения и темпах социально-экономического развития региона. Через управление водной компонентой вододефицитных регионов возможно управление многими идущими в природе процессами, улучшая природные условия для социума и экономики.

*(Работа выполнена при поддержке грантами: фонда РФФИ № 13-05-97033 и 14-05-97010; Уральского отделения РАН № 12-Т-5-1006 и 12-У-5-1012.)*

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Агроклиматические ресурсы Оренбургской области. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 120 с.
2. Агроклиматический справочник по Башкирской АССР. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 116 с.
3. Агроклиматический справочник по Саратовской области. Л.: Гидрометеиздат, 1959. 128 с.
4. Агроклиматический справочник по Челябинской области. Л.: Гидрометеиздат, 1969. 112 с.
5. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1977. 191 с.
6. Волгоградская область в цифрах, 2011 г. Краткий статистический сборник. Волгоград, 2012. 372 с.
7. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивой жизни. М.: ВИНТИ, 1995. / XXVIII / 472 с.
8. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. Учебное пособие. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 416 с.
9. Климентьев А.И., Блохин Е.В. Почвенные эталоны Оренбургской области. Материалы для Красной книги почв Оренбургской области. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. 90 с.
10. Константинов А.Р. Испарение в природе. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 532 с.
11. Либих Ю. Искусственные удобрения или туки. СПб, 1850.
12. Нестеренко М.Ю. Геоэкология недр нефтегазоносных районов Южного Предуралья. Екатеринбург: УрО РАН, 2012. 135 с.
13. Нестеренко Ю.М. Особенности формирования стока малых рек Южного Урала. Водные ресурсы. 2002. 29 (1): 17-25.
14. Нестеренко Ю.М. Водная компонента аридных зон: экологическое и хозяйственное значение. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 286 с.
15. Статистический ежегодник Актыбинской области. Предварительные данные за 2009 г. Актобе, 2010. 95 с.
16. Статистический ежегодник Оренбургской области за 2010 г. Оренбург: Оренбургстат, 2011. 191 с.
17. Статистический ежегодник Самарской области за 2010 г. Самара: Самарстат, 2011. 356 с.
18. Статистический ежегодник Саратовской области за 2010 г. Саратов: Саратовстат, 2011. 93 с.
19. Статистический ежегодник Челябинской области за 2010 г. Челябинск 2011. 474 с.
20. Статистический сборник Республики Башкортостан за 2010 г.: Уфа, 2011. 2010 с.
21. Татаркин А.И. Саморазвитие территориальных социально-экономических систем как потребность федерального обустройства России. Экономика региона. 2013. 4: 9-26.
22. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 2001. 512 с.
23. Lasch C. Truly and only heaven. N.Y.: Norton, 1991: 48.

24. Hansen J.E., Lacs A.A. Sun and dust versus greenhouse gases: an assessment of their relative roles in global climate change. Nature.346 (23): 713-719.

*Поступила 21.10.2014*

*(Контактная информация:*

**Нестеренко Юрий Михайлович** - д.г.н., заведующий отделом геоэкологии ОНЦ УрО РАН; адрес: Россия, 460014, г. Оренбург, а/я 59; E-mail: [geocol-onc@mail.ru](mailto:geocol-onc@mail.ru);

**Огородников Петр Иванович** – д.т.н., директор Оренбургского филиала Института экономики Уральского отделения РАН, профессор. E-mail: [ofguieuroran@mail.ru](mailto:ofguieuroran@mail.ru);

**Нестеренко Максим Юрьевич** – в.н.с., д.г.-м.н., заведующий лабораторией антропогенеза в водных системах и геодинатике отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН; адрес: Россия, 460014, г. Оренбург, а/я 59; E-mail: [n\\_mu@mail.ru](mailto:n_mu@mail.ru);

**Влацкий Валерий Викторович** - с.н.с. отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН. адрес: Россия, 460014, г. Оренбург, а/я 59; E-mail: [vlatskyv@yandex.ru](mailto:vlatskyv@yandex.ru);

**Мартиросян Ишхан Хачатурович** – аспирант Оренбургского государственного педагогического университета; адрес: Россия, 461715, Оренбургская область, Асекеевский район, с. Воздвиженка, ул. Восточная, 4; E-mail: [Ishkhan111555-@mail.ru](mailto:Ishkhan111555-@mail.ru))