

# ESTABLISHMENT AND INTEGRATED USE OF CRITERIA FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF DIFFERENT TYPES OF RESOURCES OF AGROMELIORATIVE SYSTEMS

**S. V. Kupriyanova**, researcher

**M. V. Vlasov**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, leading researcher

Russian Research Institute of Land Reclamation Problems, Novocherkassk

**Relevance.** Despite attempts to improve the assessment of various types of resources of the agro-industrial complex, carried out by well-known Russian and foreign scientists, to date, general methodological and methodological approaches have not been developed, and there is also no unified system of criteria and indicators that takes into account the level of availability and assessment of various types of resources in agro-melioration systems. It should be noted that a low indicator of several or even one type of resource will certainly reduce the efficiency of using all other types of resources of agromeliorative systems, therefore their comprehensive assessment is an urgent task that has undoubted practical importance in terms of the impact on the efficiency and sustainability of development of not only agromeliorative systems, but also the entire agro-industrial complex. **An object.** The object of research was agromeliorative systems in the context of the main types of their resources. **Target.** The aim of the study was to substantiate, assess and comprehensively use the permanently interacting natural, economic, labor, financial, investment and infrastructural resources of agro-reclamation systems as criteria for assessing their effectiveness. **Materials and methods.** Using the methods of complex and system analysis, the main types of resources of agro-reclamation systems were identified, a quantitative and qualitative analysis based on a comprehensive assessment of indicators of both the availability of these resources and the efficiency of their use was carried out, the author's approach to assessing various types of resources of agro-reclamation systems and the efficiency of their use was proposed. **Results and conclusions.** At the first stage, a system of criteria was formed to assess the availability of various types of resources of agro-reclamation systems, taking into account not only the quantitative component, but also the qualitative one, reflecting the efficiency of using certain types of resources, the provision of agro-reclamation systems with these types of resources; at the second, individual indicators of various types of resources of agro-reclamation systems were determined. for each factor of production, which are consolidated into a group efficiency index, on the third, the efficiency of using the resources of agro-reclamation systems was assessed based on the proposed indicators, and on the fourth, the ranking of agro-reclamation systems was carried out and recommendations were formulated to improve the efficiency of using the resources of agro-reclamation systems. A synergistic effect is noted that arises as a result of the joint influence of agro-resource components: modern agricultural technologies, selection and moisture supply, revealed and substantiated by the change in the yield of grain crops (excluding rice) and rice in Russia, as well as the average annual growth rate of the yield of rice and grain crops for the period 1990-2017.

**Key words:** agro-reclamation systems, types of resources, resources of agro-reclamation systems, assessment criteria, efficiency.

## УСТАНОВЛЕНИЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РЕСУРСОВ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

**С. В. Куприянова**, научный сотрудник

**М. В. Власов**, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник  
Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, г. Новочеркасск

Дата поступления в редакцию 00.00.2021

Дата принятия к печати 00.00.2021

**Актуальность.** Несмотря на попытки совершенствования оценивания различных видов ресурсов агропромышленного комплекса, осуществленные известными российскими и зарубежными учеными, на сегодняшний день не выработаны общие методические и методологические подходы, а также отсутствует единая система критериев и показателей, учитывающая уровень наличия и оценивания различных видов ресурсов агромелиоративных систем. При этом необходимо отметить, что низкий показатель нескольких или даже одного вида ресурсов непременно снижает эффективность использования всех остальных видов ресурсов агромелиоративных систем, поэтому их комплексная оценка – актуальная задача, имеющая несомненное практическое значение в разрезе влияния на эффективность и устойчивость развития не только агромелиоративных систем, но и всего агропромышленного комплекса. **Объект.** Объектом исследований являлись агромелиоративные системы в разрезе основных видов их ресурсов. **Цель.** Целью исследования являлось обоснование, оценка и комплексное использование перманентно взаимодействующих между собой: природных, хозяйственных, трудовых, финансовых, инвестиционных и инфраструктурных ресурсов агромелиоративных систем в качестве критериев оценки их эффективности. **Материалы и методы.** Методами комплексного и системного анализа выделены основные виды ресурсов агромелиоративных систем, выполнен основанный на комплексной оценке показателей количественный и качественный анализ, как наличия этих ресурсов, так и эффективности их использования, предложен авторский подход к оцениванию различных видов ресурсов агромелиоративных систем и эффективности их использования. **Результаты и выводы.** На первом этапе сформирована система критериев для оценки наличия различных видов ресурсов агромелиоративных систем, учитывающая не только количественную составляющую, но и качественную, отражающую эффективность использования отдельных видов ресурсов, обеспеченность агромелиоративных систем данными видами ресурсов, на втором – определены единичные показатели различных видов ресурсов агромелиоративных систем для каждого фактора производства, которые консолидированы в групповой индекс эффективности, на третьем – выполнена оценка эффективности использования ресурсов агромелиоративных систем на основе предложенных показателей, а на четвертом – проведено ранжирование агромелиоративных систем и сформулированы рекомендации по повышению эффективности использования ресурсов агромелиоративных систем. Отмечен синергетический эффект, возникающий в результате совместного влияния агроресурсных составляющих: современных агротехнологий, селекции и влагообеспеченности, выявленный и обоснованный изменением урожайности зерновых культур (исключая рис) и риса в России, а также среднегодовыми темпами прироста урожайности риса и зерновых культур за период 1990-2017 годы.

**Ключевые слова:** агромелиоративные системы, виды ресурсов, ресурсы агромелиоративных систем, критерии оценки, эффективность.

**Цитирование.** Куприянова С.В., Власов М.В.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Введение.** Ресурсы агромелиоративных систем являются разветвленной и многоуровневой категорией, поэтому их оценивание должно проводиться разнонаправлено, основываясь на комплексном и системном анализе.

К сожалению, на сегодняшний день не выработаны общие методические и методологические подходы, а также отсутствует единая система критериев и показателей, учитывающая уровень наличия и оценивания различных видов ресурсов агромелиоративных систем. При этом необходимо отметить, что низкий показатель нескольких или даже одного вида ресурсов непременно снижает эффективность использования всех остальных видов ресурсов агромелиоративных систем, поэтому их комплексная оценка – актуальная задача, имеющая несомненное практическое значение в разрезе влияния на эффективность и устойчивость развития не только агромелиоративных систем, но и всего агропромышленного комплекса [1, 2].

Попытки установления методических подходов к оцениванию различных видов ресурсов агропромышленного комплекса были осуществлены рядом известных российских и зарубежных ученых исследователей, таких как Ю. Н. Воробьев, который при расчетах использовал материально-технический и природно-климатический виды ресурсов [3]. Ф. Н. Клоцворг и И. А. Каушникова построили многофакторную эконометрическую модель, включив в оцениваемое количество видов ресурсов шесть блоков показателей: трудовые ресурсы, основные производственные фонды, площадь сельскохозяйственных угодий, валовый сбор сельскохозяйственных культур, поголовье скота, природно-климатический фактор [4]. Л. Б. Ковальчук, используя положения теории нечетких множеств, оценивала управленческий, правовой, материально-технический, трудовой, бюджетный, природно-сырьевой и научно-инновационный ресурсы [5]. В. П. Кандилов, применяя индексный метод, находил интегральный показатель, включающий человеческий, ин-

формационный и эколого-экономический ресурсы [6], этот же показатель находили Е.А. Илларионова и В.П. Самарина, но уже на основе природного, хозяйственного, трудового, финансового, инвестиционного и инфраструктурного ресурсов [7]. На основе метода стоимостной оценки П. З. Шахбазов, В. И. Бережной и С. В. Зенченко использовали в расчетах природные, трудовые, производственные, инновационные, финансовые и внешнеэкономические ресурсы [8]. М. Р. Богапова используя финансовые, трудовые и материально-технические ресурсы, матричным и коэффициентным методами оценивала эффективность сельскохозяйственного производства региона в зависимости от уровня ресурсообеспеченности [9] и т.д.

Эти и другие авторы обосновывали выбор подходов и методов оценивания локальными целями и задачами оценки эффективности различных видов ресурсов, наряду с авторским пониманием сущности, как различных видов ресурсов, так и способов их оценивания [10, 11].

Укрупненно состав ресурсов агроландшафтных систем, на наш взгляд, должен включать перманентно взаимодействующие между собой: природные, хозяйственные, трудовые, финансовые, инвестиционные и инфраструктурные ресурсы, которые при этом являются сложными системами, включающими огромное количество составляющих.

**Материалы и методы.** Предложенный нами авторский подход к оценке эффективности различных видов ресурсов агроландшафтных систем основан на комплексной оценке показателей, количественно и качественно оценивающих не только их наличие, но и использование (рисунок 1).

На первом этапе формируется система критериев для оценки наличия различных видов ресурсов агроландшафтных систем. При выборе критериев необходимо учитывать не только количественную составляющую, но и качественную, отражающую эффективность использования отдельных видов ресурсов, обеспеченность агроландшафтных систем данными видами ресурсов.

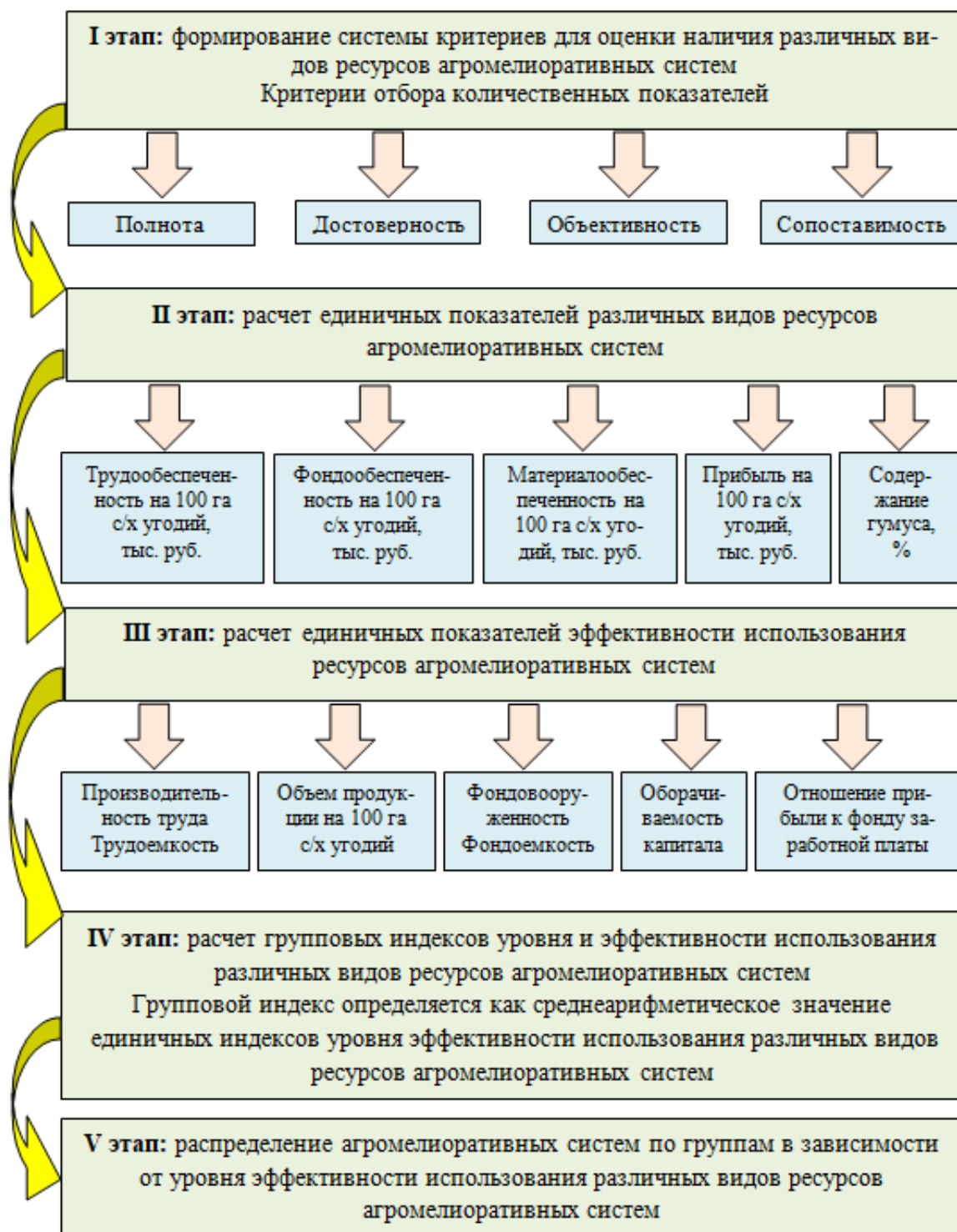


Рисунок 1 – Предлагаемый подход к оценке различных видов ресурсов агромелиоративных систем и эффективности их использования

На втором этапе определяются единичные показатели различных видов ресурсов агромелиоративных систем для каждого фактора производства. Для расчета уровня различных видов ресурсов агромелиоративных систем на наш взгляд целесообразно использовать следующую систему показателей:

- обеспеченность агромелиоративных систем трудовыми ресурсами,
- обеспеченность агромелиоративных систем фондами,
- обеспеченность агромелиоративных систем материальными ресурсами,
- прибыль, получаемая от реализации продукции произведенной на территории агромелиоративных систем,
- содержание гумуса на территории агромелиоративных систем.

Затем необходимо воспользоваться групповым индексом эффективности ( $I_{гр\ эф}$ ), который определяется как среднеарифметическое значение единичных индексов ( $i_{ед\ эф}$ ):

$$I_{гр\ эф} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n i_{ед\ эф} , \quad (1)$$

где  $n$  – количество видов ресурсов агромелиоративных систем.

На третьем этапе рассчитываются показатели эффективности использования ресурсов агромелиоративных систем для всех факторов производства. Для этого также необходимо воспользоваться групповым индексом эффективности ( $I_{гр\ эф}$ ) определяемым как среднеарифметическое значение единичных индексов (формула 1).

Эффективность использования ресурсов агромелиоративных систем считаем целесообразно оценивать с помощью следующих показателей:

- количество сельхозпродукции, выпущенное работником за единицу времени,
- величина трудозатрат,
- удельные величины получаемой продукции на мелиорированных и на богарных землях,
- оснащенность сельхозтоваропроизводителей основными производственными средствами,
- величина стоимости основных фондов, приходящаяся на единицу выпускаемой,

- отношение получаемой прибыли к стоимости как имеющихся, так и затраченных ресурсов агроупривительной системы;
- отношение получаемой прибыли к фонду оплаты труда.

Как при расчете группового индекса уровня, так и при расчете группового индекса эффективности использования ресурсов агроупривительных систем единичный индекс определяется по формуле (2):

$$i_{ed\ \text{эф}} = \frac{i_{ed\ \text{эф}}\ j}{\overline{i_{ed\ \text{эф}}}}, \quad (2)$$

где  $i_{ed\ \text{эф}}\ j$  – значение показателя  $j$ -й агроупривительной системы,

$\overline{i_{ed\ \text{эф}}}$  – среднее значение показателя по совокупности агроупривительных систем.

На четвертом этапе, используя рассчитанные значения интегрального индекса уровня и эффективности использования ресурсов агроупривительных систем, ранжируем агроупривительные системы на девять групп. Агроупривительные системы группируются исходя из вертикальной и горизонтальной границ. Значение вертикальной границы ( $q_k$ ) определим по формуле (3):

$$q_k = \frac{I_{\max k} + I_{\min k}}{2}, \quad (3)$$

где  $I_{\max k}$  – максимальное значение интегрального индекса уровня и эффективности использования ресурсов агроупривительных систем,

$I_{\min k}$  – минимальное значение интегрального индекса.

**Результаты и обсуждение.** Предлагаем следующую классификацию агроупривительных систем по наличию и степени эффективности использования ресурсов агроупривительных систем (таблица 1) и рекомендации по повышению эффективности использования ресурсов агроупривительных систем (таблица 2).

Таблица 1 – Классификация агромелиоративных систем по уровню и степени эффективности использования агромелиоративных ресурсов

Эффективность использования ресурсов / Уровень агромелиоративных ресурсов	А Низкая эффективность использования агромелиоративных ресурсов	В Средняя эффективность использования агромелиоративных ресурсов	С Высокая эффективность использования агромелиоративных ресурсов
I Агромелиоративные системы с низким уровнем агромелиоративных ресурсов	Низкий уровень агромелиоративных ресурсов со слабой эффективностью их использования	Низкий уровень агромелиоративных ресурсов со средней эффективностью их использования	Низкий уровень агромелиоративных ресурсов с высокой эффективностью их использования
II Агромелиоративные системы со средним уровнем агромелиоративных ресурсов	Средний уровень агромелиоративных ресурсов со слабой эффективностью их использования	Средний уровень агромелиоративных ресурсов со средней эффективностью их использования	Средний уровень агромелиоративных ресурсов с высокой эффективностью их использования
III Агромелиоративные системы с высоким уровнем агромелиоративных ресурсов	Высокий уровень агромелиоративных ресурсов со слабой эффективностью их использования	Высокий уровень агромелиоративных ресурсов со средней эффективностью их использования	Высокий уровень агромелиоративных ресурсов с высокой эффективностью их использования

Повышение степени эффективности использования ресурсов агромелиоративных систем может осуществляться в двух направлениях: повышение уровня ресурсов агромелиоративных систем и повышение степени эффективности их использования. Предложения по повышению эффективности использования ресурсов агромелиоративных систем представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Предложения по повышению эффективности использования ресурсов агромелиоративных систем для агромелиоративных систем разных групп

Группы	Предложения по повышению эффективности использования ресурсов агромелиоративных систем
А I	Интеграция производства на агромелиоративных системах с иными сельхозтоваропроизводителями, их техническое перевооружение. Интенсификация производства
А II	Применение ресурсосберегающей техники и технологий, поиск путей повышения уровня агромелиоративных ресурсов



Продолжение таблицы 2

А III	Интенсификация использования мероприятий государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей направленных на развитие интенсивных и ресурсосберегающих технологий
В I	Переориентация производства. Исключение препятствующих развитию элементов в структуре агроメリоративных ресурсов
В II	Усиленное освоение ресурсосберегающих технологий, накопление агроメリоративных ресурсов за счет рационального использования имеющихся агроメリоративных ресурсов
В III	Использование не только мероприятий государственной поддержки, но и частные инвестиционные мероприятия для повышения уровня агроメリоративных ресурсов
С I	Применение инновационных технологий на агроメリоративной системе. Диверсификация и оптимизация сельскохозяйственного производства
С II	Оптимизация структуры агроメリоративной системы. Применение ресурсосберегающих технологий. Возможная переориентация использующего агроメリоративную систему производства на новые виды продукции
С III	Развитие логистики и интенсификация сбыта, техническая и технологическая модернизация. Увеличение размера и оптимизация структуры заработной платы сельхозтоваропроизводителей для повышения их мотивации

Наряду с вышесказанным хочется обратить внимание на то, что на наш взгляд повышение эффективности использования ресурсов агроメリоративных систем влечет стабильный рост урожайности – синергетический эффект, возникающий в результате совместного влияния следующих агроресурсных составляющих: современных агротехнологий, селекции и влагообеспеченности. Указанный эффект иллюстрирует сравнение роста средней урожайности зерновых культур (исключая рис) и собственно риса на территории Российской Федерации. Данные, графическая интерпретация которых приведена на рисунке 2, показывают, что за 19 лет средний рост урожайности зерновых культур составил 32 %, а риса – 65 % (рисунок 2) [12].

На рисунке 3 представлены (среднегодовые за период с 1990 по 2017 гг.) темпы прироста урожайности риса и остальных зерновых культур, составляющие 0,96 и 0,39 центнера с гектара в год соответственно.

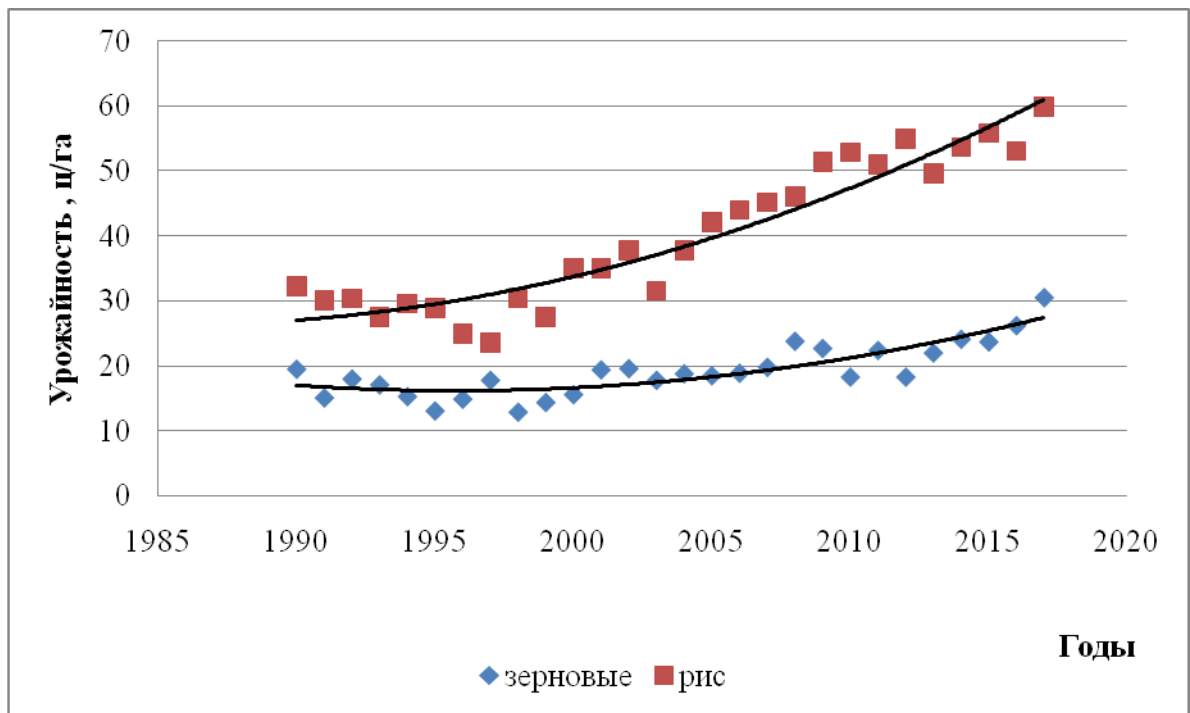


Рисунок 2 – Изменение урожайности зерновых культур (исключая рис) и риса в России

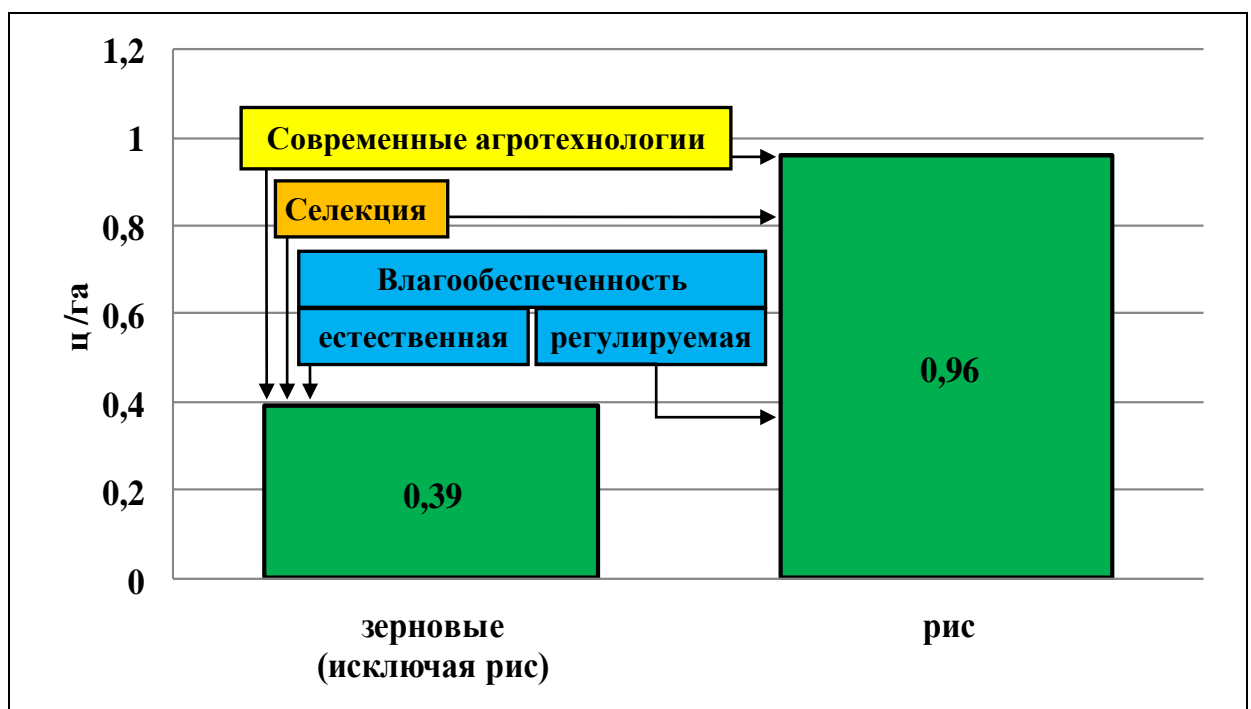


Рисунок 3 – Среднегодовые темпы прироста урожайности риса и зерновых культур за период 1990-2017 годы

На наш взгляд, различие в два с половиной раза основано на синергетическом эффекте селекции, современных агротехнологий и регулируемой водообеспеченности: эволюция выращивания как рисовых, так и остальных зерновых и зернобобовых культур заключается в интенсификации биологи-

ческих процессов за счет выведения новых высокоурожайных сортов, применении биостимуляторов, минеральных и органических удобрений, современной техники и технологий, что влечет за собой повышение урожайности. Вместе с тем сама технология выращивания риса в нашей стране подразумевает использование проливных полей или чеков, на которых рис выращивают при постоянном затоплении водой, то есть рис выращивается только на мелиорированных, обеспеченных водой землях и, следовательно, влияние погодных рисков в виде маловодного года или засухи на его урожайность минимизируется. При этом в связи с недостаточным количеством мелиорированных, в том числе и орошаемых земель в России влияние колебаний водообеспеченности на урожайность зерновых культур очень велико.

**Вывод.** Агромелиоративные системы, входящие в состав сельскохозяйственного производства, как и все сельское хозяйство в современных условиях, в силу своей специфики нуждаются в поддержке со стороны государства, причем поддержка нужна не только успешно функционирующим агромелиоративным системам, сумевшим адаптироваться к рыночным условиям, но и малоэффективным, которые, используя эту поддержку, смогут добиться выхода из кризисной ситуации, повысить свою эффективность и конкурентоспособность, и, тем самым, способствовать эффективному использованию выделяемых денежных средств, и ввиду ограниченности бюджетных средств обеспечивая осуществление принципа их эффективного выделения.

#### Библиографический список

1. Щедрин В. Н., Абраменко И. П., Манжина С. А. Нормативно-правовые аспекты устойчивого функционирования агропромышленных территорий опережающего развития на основе применения мелиоративных технологий // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2021. Т. 11, № 2. С. 255–273.

2. Дубенок Н. Н. Эффективность использования водных ресурсов в орошаемом земледелии // Н. Н. Дубенок, Д. А. Болотин, А. А. Новиков, А. Г.

Болотин / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 3 (51). С. 83–90.

3. Воробйов Ю. М. Фінансова безпека будівельних підприємств: монографія / Ю.М. Воробйов, О.І. Воробйова, О.Г. Блажевич. – Сімферополь: ВД «АРІАЛ», 2013. – 180 с.

4. Клоцвог Ф. Н., Кушникова И. А. Макроэкономическая оценка ресурсного потенциала российских регионов // Проблемы прогнозирования. 1998. № 2. С. 31–35.

5. Процессно-трансформационная система диагностики региона: [монография] / Л. Б. Ковальчук, Т. Д. Макаренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Байкальский государственный университет, Читинский институт (филиал) ФГБОУ ВО "БГУ". – Иркутск: Изд-во БГУ, 2017. – 182 с.

6. Кандилов В. П. Комплексный подход к развитию ресурсного потенциала территории // Вестник Чувашского ун-та. 2007. – № 4. – С. 379–386.

7. Илларионова Е. А., Самарина В. П. Теоретические и методологические аспекты экономического потенциала региона // Старый Оскол: Квадрат, 2015 – 110 с.

8. Шахбазов, П.Х. Управление экономическим потенциалом региона / В.И. Бережной, С.В. Зенченко, П.Х. Шахбазов. – Ставрополь: Ставролит, 2013.

9. Богапова М. Р., Дозорова Т. А. Эффективность сельскохозяйственного производства региона в зависимости от уровня ресурсообеспеченности // Пермский аграрный вестник. – 2016. – № 4. – С. 127–133.

10. Trigo A., Marta-Costa A. Fragoso R. Principles of Sustainable Agriculture: Defining Standardized Reference Points. Sustainability. – 2021. – № 13. P. 4086.

11. Su Y., He S., Wang K., Shahtahmassebi A.R., Zhang L., Zhang J., Zhang M., Gan M. Quantifying the sustainability of three types of agricultural pro-

duction in China: An energy analysis with the integration of environmental pollution. *J. Clean. Prod.* – 2019. – № 252, P. 119650.

12. Овчинников А. С., Власов М. В., Куприянова С. В. Влияние мелиорации земель на минимизацию погодных флуктуаций и рост экономического эффекта сельскохозяйственного производства // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.* – 2020. – № 1(57). – С. 14–23.

### **Bibliographic list**

1. Shchedrin V. N., Abramenko I. P., Manzhina S. A. Regulatory aspects of sustainable functioning of agro-industrial territories of advanced development based on the use of reclamation technologies // *Scientific journal of the Russian Research Institute of Melioration Problems [Electronic resource].* 2021. Vol. 11, No. 2. P. 255–273.

2. Dubenok N. N. Efficiency of water resources use in irrigated agriculture // N. N. Dubenok, D. A. Bolotin, A. A. Novikov, A. G. Bolotin / *Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: Science and higher professional education.* 2018. No. 3 (51). P. 83–90.

3. Vorobyov Yu. M. Finansova safety of industrial enterprises: monograph / Yu. M. Vorobyov, O. I. Vorobyova, O. G. Blazhevich. – Simferopol: VD "ARIAL", 2013. – 180 p.

4. Klotsvog F. N., Kushnikova I. A. Macroeconomic assessment of the resource potential of Russian regions // *Problems of forecasting.* 1998. No. 2. P. 31–35.

5. Process-transformational system of diagnostics of the region: [monograph] / L. B. Kovalchuk, T. D. Makarenko; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Baikal State University, Chita Institute (branch) FSBEI HE "BSU". – Irkutsk: BSU Publishing House, 2017. – 182 p.

6. Kandilov V. P. An integrated approach to the development of the resource potential of the territory // *Bulletin of Chuvash University.* 2007. – No. 4. – P. 379–386.

7. Illarionova E. A., Samarina V. P. Theoretical and methodological aspects of the economic potential of the region // *Stary Oskol: Square,* 2015 – 110 p.

8. Shakhbazov, P. Kh. Management of the economic potential of the region / V. I. Berezhnoy, C. B. Zenchenko, P. Kh. Shakhbazov. – Stavropol: Stavrolit, 2013.

9. Bogapova M. R., Dozorova T. A. Efficiency of agricultural production in the region depending on the level of resource availability // *Perm Agrarian Bulletin.* – 2016. – No. 4. – P. 127–133.

10. Trigo A., Marta-Costa A. Fragoso R. Principles of Sustainable Agriculture: Defining Standardized Reference Points. Sustainability. – 2021. – № 13. P. 4086.

11. Su Y., He S., Wang K., Shahtahmassebi A.R., Zhang L., Zhang J., Zhang M., Gan M. Quantifying the sustainability of three types of agricultural production in China: An energy analysis with the integration of environmental pollution. J. Clean. Prod. – 2019. – № 252, P. 119650.

12. Ovchinnikov A. S., Vlasov M. V., Kupriyanova S. V. Influence of land reclamation on the minimization of weather fluctuations and the growth of the economic effect of agricultural production // Bulletin of the Nizhnevolzhsky agricultural university complex: science and higher professional education. – 2020. – No. 1 (57). – P. 14–23.